

**Fragilidad prequirúrgica y resultados postoperatorios adversos de cirugía cardiovascular en ancianos de un centro de referencia de la ciudad de Pereira**

**Autor:** Gustavo Alexis Lemus Barrios

**Proyecto de grado para optar por el título de:** Especialista en medicina interna

**Asesores temáticos:**

Carmen Lucía Curcio Borrero  
Juan Mauricio Cárdenas Castellanos

**Asesor Metodológico:**

Germán Alberto Moreno Gómez

**Universidad tecnológica de Pereira  
Facultad de ciencias de la salud  
Especialización en medicina interna  
Pereira  
2018**

**Fragilidad prequirúrgica y resultados postoperatorios adversos de cirugía cardiovascular en ancianos de un centro de referencia de la ciudad de Pereira**

**Gustavo Alexis Lemus Barrios**

Médico

Estudiante especialización en Medicina Interna

**Asesores:**

- **Dr. Juan Mauricio Cárdenas Castellanos**

Médico

Especialista en Medicina Interna y Cardiología.

- **Dr. Germán Alberto Moreno Gómez.**

Médico

Magister en Epidemiología Clínica

PhD en salud pública

- **Dra. Carmen Lucía Curcio Borrero**

Terapeuta ocupacional

Magister en Gerontología

PhD en Gerontología

**Universidad tecnológica de Pereira**

**Facultad de ciencias de la salud**

**Especialización en medicina interna**

**Pereira**

**2018**

## Tabla de contenido

<b>Tablas .....</b>	<b>5</b>
<b>Gráficas .....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Formulación del problema .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Planteamiento del problema .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Justificación.....</b>	<b>13</b>
<b>5. Objetivos .....</b>	<b>15</b>
5.1 Objetivo general .....	15
5.2 Objetivos específicos: .....	15
<b>6. Marco teórico .....</b>	<b>16</b>
6.1 Fragilidad .....	16
6.1.1 Definición .....	16
6.1.2 Epidemiología de la fragilidad.....	16
6.1.3 Determinantes de la fragilidad.....	16
6.1.4 Fisiopatología de la fragilidad .....	17
6.1.5 Diagnóstico de la fragilidad .....	20
6.2 Cirugía cardiaca en ancianos .....	24
6.2.1 Cirugía de revascularización.....	25
6.2.2 Cirugía valvular.....	25
<b>7. Metodología .....</b>	<b>27</b>
7.1 Tipo de estudio investigación.....	27
7.2 Población objeto de estudio.....	27
7.3 Unidad de análisis .....	27
7.4 Muestra .....	27
7.5 Criterios de inclusión .....	27
7.6 Criterios de exclusión: .....	27
7.8 Variables .....	27
7.8.1 Variables sociodemográficas .....	28
7.8.2 Variables clínicas: .....	28
7.8.3 Variables de laboratorio prequirúrgico: .....	28
7.8.4 Variables operativas de fragilidad: .....	28
7.8.5 Variables Intraoperatorias: .....	28
7.8.6 Variables de desenlace .....	28
7.9 Gestión del dato.....	29
7.10 Fuente primaria.....	30
7.11 Recolección de la información.....	30
7.12 Plan de análisis .....	31
7.13 Tabulación .....	32
<b>8. Aspectos bioéticos y Medioambientales .....</b>	<b>33</b>
8.1 Aspectos bioéticos .....	33
8.2 Aspectos medioambientales .....	33

<b>9. Resultados</b>	<b>34</b>
<b>9.1 Análisis univariado</b>	<b>34</b>
9.1.1 Características sociodemográficas	34
9.1.2 Características clínicas	36
9.1.3 Características de fragilidad	37
9.1.4 Características prequirúrgicas	38
9.1.5 Características quirúrgicas	39
9.1.6 Características postoperatorias	39
<b>9.2 Análisis bivariado</b>	<b>42</b>
9.2.1 Características sociodemográficas y clínicas prequirúrgicas	42
9.2.2. Variables de fragilidad	44
9.2.4 Variables postquirúrgicas	45
<b>9.3 Análisis del riesgo</b>	<b>46</b>
<b>9.4 Curva de supervivencia</b>	<b>47</b>
<b>9.5 Análisis multivariado: regresión de Cox</b>	<b>49</b>
<b>9.6 Resultados del subgrupo de pacientes no frágiles</b>	<b>50</b>
<b>10. Discusión</b>	<b>53</b>
10.1 Prevalencia de fragilidad	53
10.2 Características sociodemográficas	54
10.3 Características clínicas	54
10.4 Variables que definen fragilidad	55
10.5 Mortalidad	57
10.5.1 Mortalidad y fragilidad	57
10.5.2 Mortalidad y polifarmacia	60
10.5.2 Mortalidad y puntaje EuroSCORE II	60
10.5.2 Mortalidad e Infarto de miocardio postoperatorio	61
10.6 Otros desenlaces adversos	61
10.6.1 Ventilación prolongada	61
10.6.2 Uso prolongado de vasoactivos	62
10.7 La prefragilidad	63
<b>12. Limitaciones</b>	<b>64</b>
<b>13. Conclusiones</b>	<b>65</b>
<b>14. Recomendaciones</b>	<b>66</b>
<b>15. Resultados conseguidos</b>	<b>67</b>
15.1 Científicos	67
15.2 Académicos	67
15.3 Sociales	67
<b>16. Bibliografía</b>	<b>68</b>
<b>17. Anexos</b>	<b>77</b>
17.2 Anexo 1. Operacionalización de variables	77
17.3 Anexo 2. Instrumento de valoración	85
17.4 Anexo 3. Consentimiento informado	100
17.5 Anexo 4. Aval comité de bioética	102

## Tablas

<b>Tabla 1. Resumen de los principales modelos para la valoración de la fragilidad. ....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 2. Escala Clínica de Fragilidad. ....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 3. Características sociodemográficas de la población de estudio. ....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 4. Antecedentes clínicos de la población de estudio ....</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 5. Características clínicas ....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 6. Valores de ayudas complementarias y puntaje EuroSCORE II. ....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 7. Resultados postoperatorios. ....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 8. Resultados de las variables cuantitativas en la población de estudio.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 9. Escolaridad según fragilidad. ....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 10. Clasificación funcional según NYHA: <i>New York Heart Association</i>.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 11. Características de los pacientes frágiles y no frágiles.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 12. Tipos de cirugía por subgrupos ....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 13. Resultados postquirúrgicos adversos. ....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 14. Riesgo relativo de cada una de las variables de la fragilidad ....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 15. Modelo de regresión de Cox para mortalidad.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 16. Características clínicas entre prefrágiles y vigorosos.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 17. Resultados adversos entre prefrágiles y vigorosos.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 18. Comparación entre la prevalencia de fragilidad en distintos estudios ....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 19. Comparación de mortalidad entre distintos estudios según la fragilidad ....</b>	<b>59</b>

## Gráficas

Gráfica 1. Distribución de edad según las clases.....	36
Gráfica 2. Clase funcional NYHA ( <i>New York Heart association</i> ) .....	37
Gráfica 3. Distribución de la cohorte según la condición de fragilidad.....	38
Gráfica 4. Tipo de intervención realizada a los pacientes (n=66).....	39
Gráfica 5. Utilización de medicamentos vasoactivos en el estudio. ....	41
Gráfica 6. Características definitorias de fragilidad en los dos grupos. ....	44
Gráfica 7. Análisis de Kaplan-Meier con la supervivencia global.....	48
Gráfica 8. Análisis de Kaplan-Meier con la supervivencia según fragilidad. ....	49

## **Agradecimientos**

*Quiero dar un espacio para agradecer a las personas que han permitido la realización de éste trabajo:*

*A mi familia por acompañar mi crecimiento ético y profesional.*

*A cada uno de mis asesores por creer en este proyecto, por su tiempo y apoyo en la realización.*

*Al grupo de Investigación en Gerontología y Geriatria de la Universidad de Caldas, en especial a la Dra Carmen Lucía Curcio por el entrenamiento en la herramienta de valoración y su motivación científica.*

*A las auxiliares de investigación: la estudiante de medicina Valentina Henao y a la enfermera Luisa Bermudez por el trabajo realizado.*

*A Ana Milena, por su apoyo incondicional en cada momento.*

*“Saber envejecer es la obra maestra de la sabiduría y uno de los capítulos más difíciles en el gran arte del vivir”*

**-Herman Melville**



## 1. Introducción

El envejecimiento de la población a nivel mundial es un hecho, y ha generado un cambio en los patrones de salud y enfermedad (1). En los adultos mayores se observa mayor prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles, principalmente de enfermedades cardiovasculares, representando no solo un impacto sanitario, social y económico, sino también un reto en salud que es necesario intervenir. La fragilidad es un estado biológico del paciente anciano caracterizado por un incremento en la vulnerabilidad y disminución de la resistencia al estrés fisiológico y su presencia representa mayor mortalidad, discapacidad y reacciones adversas en salud(2). Por lo anterior, se hace necesario tenerla en cuenta en la valoración de la salud del anciano y reconocerla como una condición que es potencialmente tratable y diagnosticable.

Los avances en protección miocárdica, técnica quirúrgica, circulación extracorpórea y cuidados anestésicos han hecho que la cirugía cardíaca sea cada vez más segura y que este tipo de procedimientos se puedan realizar en pacientes de mayor edad(3), sin embargo, la evaluación del riesgo quirúrgico en esta población es un reto, pues no solo se debe tener en cuenta la comorbilidad, sino también otras condiciones geriátricas como la fragilidad(4,5). Los puntajes comúnmente utilizados en la valoración prequirúrgica cardíaca del anciano sobreestiman(6,7) y en algunos casos subestiman(8) la mortalidad poniendo en evidencia la dificultad de la precisión de estas herramientas en población anciana, adicionalmente, los puntajes de riesgo no tienen en cuenta una medición completa de la fragilidad a pesar de que se comporta como un factor de riesgo independiente de resultados adversos postoperatorios(9,10).

Esta investigación estuvo orientada a la valoración de fragilidad mediante el fenotipo físico de fragilidad derivado del *Cardiovascular Health Study* (CHS)(2) en población anciana que fue llevada a cirugía cardiovascular en un centro de referencia de la ciudad de Pereira y evaluó el riesgo de la fragilidad con resultados postoperatorios adversos. En la literatura revisada no se encontraron estudios en Colombia que evaluaran la fragilidad en ancianos llevados a cirugía cardiovascular. El conocimiento sobre este tema puede servir como una guía para toma de decisiones clínicas y como objeto de investigación e intervención en una población creciente.

**PALABRAS CLAVES:** ancianos, cirugía cardiovascular, fragilidad, complicaciones postquirúrgicas.

## **2. Formulación del problema**

Teniendo en cuenta el potencial de la fragilidad en la predicción de eventos postoperatorios adversos y adicionalmente el vacío de ésta información en la población de ancianos colombianos vale la pena preguntarse:

¿Cuál es el riesgo entre fragilidad prequirúrgica y resultados postoperatorios adversos en ancianos sometidos a cirugía cardiovascular en un centro de referencia de la ciudad de Pereira?

### 3. Planteamiento del problema

Los avances técnicos y científicos han generado un aumento significativo de la expectativa de vida en los humanos, que explica la transición demográfica observada a nivel mundial, donde la población geriátrica es el grupo etario de mayor crecimiento(11). Datos de la Organización mundial de la Salud (OMS) proyectan que la población mayor de 65 años pasará de los 524 millones en 2010 a 1.500 millones en el 2050 y que este cambio se dará principalmente en países en desarrollo(1). Para Colombia estas proyecciones no se alejan mucho, el índice de envejecimiento (personas mayores de 60 por cada 100 personas menores de 15 años) pasó de 10 en 1966 a 34 en el año 2010 y de acuerdo con a los datos actuales, mantendrá una tendencia al alza en los próximos años, proyectándose para el año 2020 un índice de 49.8(11). A nivel nacional, Risaralda es el tercer departamento con el índice de envejecimiento más alto, supera la media nacional y es superado solamente por Quindío y Caldas(11).

El envejecimiento genera un cambio en los patrones de salud y enfermedad, derivado principalmente de un aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles conllevando un importante impacto sanitario, social y económico(1). Dentro de las enfermedades crónicas que afectan a este grupo poblacional, las enfermedades cardiovasculares son las de mayor incidencia y mayor tasa de mortalidad (12), lo cual ha generado un incremento de procedimientos invasivos encaminados a resolver este tipo de problemas, dentro de los cuales se destaca por su mayor riesgo la cirugía cardíaca (revascularización miocárdica, remplazo valvular y cirugía mixta)(13). Estos procedimientos cuando se seleccionan adecuadamente los pacientes están asociados no solo a un aumento en la longevidad sino también mejoría en la percepción de la salud, el estado funcional y la calidad de vida(14,15).

La decisión de realizar cirugía cardíaca en población anciana no es sencilla, debido a que el paciente adulto mayor suele tener una enfermedad cardíaca más grave, mayor comorbilidad y disminución de la reserva funcional con respecto al paciente joven, haciéndolo más susceptible de resultados postoperatorios adversos (3,16).

Una adecuada evaluación prequirúrgica es fundamental para definir que pacientes se operan [2,10], sin embargo, los puntajes comúnmente utilizados en la valoración preoperatoria cardíaca pueden sobrestimar la mortalidad hasta un 250% en población geriátrica y son pobres medidores de morbilidad [4,5] lo cual trae dos problemas fundamentales: primero, que muchos ancianos que podrían tener algún beneficio sean excluidos y segundo, que pacientes frágiles con alto riesgo de desenlaces adversos no sean filtrados por los puntajes de riesgo prequirúrgico actuales y sean llevados a procedimientos llevando a resultados adversos(17–19).

La fragilidad es una condición geriátrica que se define como un estado biológico caracterizado por un incremento en la vulnerabilidad y disminución de la resistencia al estrés fisiológico [6] y se comporta como un predictor de mortalidad independiente de la edad, la comorbilidad, la severidad de la enfermedad y de la discapacidad [7]. Debido a que la cirugía cardíaca es un factor estresante significativo(20), la presencia de la fragilidad en el paciente anciano se correlaciona con desenlaces posoperatorios adversos (21–23,19).

La evaluación de la fragilidad no es rutinaria y en la literatura revisada no se conocen datos colombianos que valoren la importancia de la fragilidad prequirúrgica en pacientes llevados a cirugía cardíaca. En un estudio realizado por *Garzón y cols* en un hospital de Bogotá se realizó medición de la fragilidad prequirúrgica en ancianos llevados a cirugía abdominal de urgencia encontrando que la fragilidad es uno de los factores que más impactan en la mortalidad y morbilidad postoperatoria (OR de 4,49 y 2,78 respectivamente)(24) .

Existen más de 67 herramientas para llegar al diagnóstico de la fragilidad, sin embargo, las dos más citadas y estandarizadas son en orden: 1. Índice CHS de *Fried* (también conocido como el fenotipo físico de *Fried*) y 2. Índice de acumulación de déficit (también conocido como índice de *Rockwood*)(25). El fenotipo físico de fragilidad fue desarrollado en el año 2001 por *Linda Fried y cols* (2), a partir del *Cardiovascular Health Study* (CHS) lograron estandarizar y validar los criterios diagnósticos para la fragilidad basados en la medición de 5 factores: 1.Pérdida de peso no intencionada 2.Agotamiento o fatiga 3.Actividad física 4.Velocidad de marcha y 5.Debilidad. Los sujetos con uno o 2 criterios se consideran prefrágiles y aquéllos con 3 o más criterios se consideran frágiles.

Para Colombia se tienen datos de fragilidad basado en los estudios de *Gómez, Curcio y Henao* quienes estudiaron una población de 1.878 ancianos de  $\geq 60$  años , en cuatro ciudades Colombianas. La medición de fragilidad se basó en la aplicación del fenotipo de *Fried* modificado. La prevalencia de fragilidad encontrada fue del 12.1%, 53% tenían criterios para prefragilidad y 34.8% eran vigorosos. Comparado con otras poblaciones se encontró una alta prevalencia de fragilidad en la población anciana colombiana y un porcentaje significativo de ancianos prefrágiles(26).

El presente estudio estuvo encaminado a la evaluación de la fragilidad en población anciana de la comunidad que fue llevada a cirugía cardíaca y estableció su relación con resultados postoperatorios adversos.

#### 4. Justificación

La fragilidad está emergiendo como una condición útil para evaluar el riesgo quirúrgico en los ancianos, pues es una condición independiente de la edad y la comorbilidad que se relaciona bien con resultados postoperatorios adversos(23,27–29).

Cuando se presenta una complicación quirúrgica ocurren una serie de eventos que resultan en discapacidad, pérdida de la independencia, disminución de la calidad de vida, altos costos de salud y mortalidad, por lo cual es importante mejorar la predicción del riesgo quirúrgico(5,30). En un estudio prospectivo realizado por *Makari y cols*(5) se realizó medición de fragilidad por fenotipo de *Fried* a una población de ancianos mayores de 65 años llevados a una serie de cirugías electivas no cardiovasculares, encontrando que tanto la fragilidad como la pre-fragilidad incrementaban el riesgo de complicaciones postquirúrgicas, estancia hospitalaria y necesidad de institucionalización tras el alta. *Lee y cols*(23) estudiaron 3.826 pacientes que se sometieron a cirugía cardíaca y se encontró que la fragilidad podía predecir de forma independiente la mortalidad hospitalaria, el alta hospitalaria, y la mortalidad a mediano plazo (3 años).

Este estudio es importante ya que la realización de procedimientos quirúrgicos y las complicaciones son frecuentes en este grupo poblacional. En los Estados Unidos un tercio de todas las cirugías son realizadas en personas de 65 años y mayores(13), siendo la cirugía colorrectal y la cardíaca los procedimientos con mayores tasas de complicación(30,31). *Robinson y cols* evaluaron las complicaciones quirúrgicas de una población de ancianos sometidos a cirugía colorrectal y cirugía cardíaca, encontrando que la fragilidad preoperatoria se asoció con un aumento en el porcentaje de complicaciones postoperatorias después de cirugía colorrectal (No frágiles: 21%, pre-frágiles: 40%, frágiles: 58%;  $p=0.16$ ) y en cirugía cardíaca (No frágiles: 17%, pre-frágiles 28% , frágiles: 56%;  $p < 0,001$ ). Este hallazgo en ambos grupos fue independiente de la edad avanzada. Las personas frágiles en ambos grupos tenían estancias hospitalarias más prolongadas y altas tasas de reingreso a los 30 días(21).

Este proyecto fue realizado en subpoblación de ancianos con enfermedad cardiovascular dado que de todas las patologías que se asocian con la fragilidad, la enfermedad cardiovascular es la que particularmente tiene un porcentaje mayor de pacientes frágiles, la prevalencia oscila entre el 10-60% dependiendo de la escala utilizada (32).

Actualmente no hay un único instrumento recomendado para la valoración de la fragilidad, el más citado en publicaciones y reconocido el fenotipo de fragilidad de *Fried*(25). Particularmente en cirugía cardiovascular se ha evaluado fragilidad con velocidad de la marcha(10), con el combinado de índice de *Katz*, deambulación y demencia(23), y con el índice de comorbilidad *Charlson*(21). La novedad de este estudio es la medición de la

fragilidad por el fenotipo de *Fried*, ya que en lo revisado en las principales bases de datos no se identificaron estudios en Colombia que midan fragilidad prequirúrgica con esta herramienta.

Tanto la AHA (*American Heart Association*) como la SEC (*Sociedad Europea de Cardiología*) resaltan la importancia de la valoración de la fragilidad del paciente geriátrico con enfermedad cardiovascular(4,33), sin embargo, a pesar de la importancia clínica, su medición de esta no está claramente incluida en las guías de manejo de cirugía cardiovascular, ni se describe el mejor método para evaluarla. Por lo anterior, es frecuente que no se realice este diagnóstico de rutina, y por tanto, no se ejerzan medidas para intervenir estas condiciones y las complicaciones derivadas, lo cual se traduce en una población anciana con mayor carga de enfermedad.

En lo revisado en la literatura no hay estudios en Colombia que permitan conocer cuál es la prevalencia de la fragilidad en los ancianos sometidos a cirugía cardíaca ni el riesgo que otorga a esta condición resultados quirúrgicos adversos como mortalidad, comorbilidad y estancia hospitalaria. Basado en lo anterior este estudio sería el primero de este tipo realizado en el país con lo que ayudaría a solucionar una problema de conocimiento.

La población beneficiaria de este estudio son los ancianos de la región, ya que se logró determinar el riesgo que otorga la fragilidad a los pacientes sometidos a cirugía cardiovascular y con ello es posible definir con mayor seguridad qué paciente se puede beneficiar de este tipo de procedimientos.

El alcance social de este proyecto implica no solo mejorar la salud de esta subpoblación de ancianos, sino también evitar los importantes costos en salud que se pueden generar luego de una complicación quirúrgica inherente a la fragilidad. En un estudio reciente se evidenció que el costo promedio de la cirugía en pacientes frágiles fue de US\$ 32.742 en comparación con los pacientes no frágiles US\$ 23,370, lo cual implicó un aumento de aproximadamente 30% en el costo de hospitalización, adicionalmente todos los pacientes con costos extremos, para quienes los costos hospitalarios excedieron los \$100,000 eran frágiles(34).

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Establecer el riesgo entre fragilidad prequirúrgica y resultados postoperatorios adversos de cirugía cardiovascular, en pacientes ancianos de un centro de referencia de la ciudad de Pereira.

### **5.2 Objetivos específicos:**

- Caracterizar la población del estudio de acuerdo con variables sociodemográficas y clínicas.
- Establecer la prevalencia de fragilidad y prefragilidad en la población de estudio.
- Comparar los resultados postquirúrgicos adversos entre población frágil y prefrágil con la no frágil.
- Calcular el riesgo de resultados postoperatorios adversos según el tipo de fragilidad en la población de estudio.

## **6. Marco teórico**

### **6.1 Fragilidad**

#### **6.1.1 Definición**

La palabra fragilidad proviene del término latín *fragilis* y en español según la *Real Academia Española* significa “debilidad”, es un término que desde sus descripciones clásicas se ha utilizado para definir una disminución de la reserva fisiológica en los ancianos, que conlleva a una vulnerabilidad frente a factores de estrés y que deriva en resultados adversos en salud(2,35). Aunque la definición de fragilidad aún genera controversia(36) y varía desde el espectro de: enfermedad, síndrome, y recientemente condición en salud(37), está claro que independiente de su definición, acarrea un incremento del riesgo de discapacidad, desenlaces adversos y mortalidad en pacientes con enfermedades cardiovasculares tanto a corto, como a mediano y largo plazo(2,35,29). La fragilidad no es sinónimo de comorbilidad, de discapacidad, ni de necesidad de ayuda en el autocuidado, sino más bien un punto de encuentro entre lo fisiológico y funcional con lo patológico(35,36).

#### **6.1.2 Epidemiología de la fragilidad**

La prevalencia de fragilidad varía ampliamente, ya que depende del tipo de población evaluada, la metodología y las herramientas que se utilizaron para definirla. En Estados Unidos la prevalencia según el Cardiovascular Health Study (CHS) varió entre 7-12%(2). En Europa basado en datos del estudio SHARE (*Survey of Health, Aging and Retirement in Europe*), se encontró una prevalencia del 17%, variando de 5.8% en Suiza al 27,3% en España. Para Latinoamérica se tienen los reportes de la encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento (estudio SABE), en el cual se reporta una prevalencia en hombres entre el 21.5 -35.4% y en mujeres entre el 30- 48.2%(38). Para Colombia estudios de Gómez, Crurcio y Henao(26) basados en el fenotipo de fragilidad de *Fried*, mostraron una prevalencia del 12.1% y se encontró que la fragilidad fue más frecuente en ancianos mayores, en mujeres y en población analfabeta. También se ha evaluado prevalencia de fragilidad en pacientes con enfermedad cardiovascular(32): insuficiencia cardiaca, en enfermedad coronaria, fibrilación auricular y en TAVR (*Transcatheter aortic valve replacement*) documentándose una prevalencia entre el 10-60%.

#### **6.1.3 Determinantes de la fragilidad**



Los estudios de prevalencia de fragilidad han permitido establecer múltiples determinantes(2,26,35,38), clasificados como: demográficos, físicos y mentales.

- Demográficos: se ha encontrado mayor prevalencia en personas que tienen menor nivel de educación, bajos ingresos económicos y bajo acceso a sistemas de salud.
- Condiciones físicas: las enfermedades crónicas son las que más se han relacionado con fragilidad y entre ellas la principal es la hipertensión arterial. Otras patologías asociadas son: anemia, enfermedad renal crónica, diabetes mellitus, osteoporosis, insuficiencia cardíaca, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer, enfermedad coronaria y enfermedad de Parkinson.
- Mentales: principalmente depresión, trastornos del sueño y deterioro neurocognitivo.

#### **6.1.4 Fisiopatología de la fragilidad**

La fragilidad es consecuencia de una declinación fisiológica de múltiples sistemas, una gran cantidad de literatura reciente sugiere que existe una desregulación de distintas vías fisiológicas que se relacionan entre sí, entre ellas: la vía hormonal, la vía inflamatoria, la nutricional, la energética y la neuromuscular(39,40). Todas ellas se concentran en la disminución de la reserva fisiológica haciendo al anciano frágil. A continuación se hará una descripción de las vías fisiopatológicas de la fragilidad.

- **Vía inflamatoria:** la senescencia del sistema inmune en el paciente frágil se caracteriza por un estado inflamatorio crónico secundario a la elevación de moléculas inflamatorias como consecuencia de una alteración en distintas fases de la respuesta inmune(39). A nivel de la inmunidad innata se ha encontrado una disminución en la capacidad de quimiotaxis y apoptosis por parte de los neutrófilos, la función fagocítica por parte de los macrófagos también se encuentra alterada, si bien no está clara la disminución de los receptores tipo Toll (TLR- *Toll-like-receptors*) hay evidencia que soporta una activación defectuosa del receptor. Las células dendríticas no disminuyen su número pero en ancianos frágiles existe una expresión anómala de moléculas coestimuladoras (41). A nivel de la inmunidad adaptativa se ha observado un aumento relativo de los linfocitos CD8+ con pérdida de la relación CD4/CD8, y ausencia del marcador de superficie CD28(42) que deriva en una expansión clonal no controlada de Linfocitos T, en la liberación de citoquinas inflamatorias y la generación de autoanticuerpos (39). Los linfocitos Th2 se encuentran aumentados respecto a los Th1 condicionando una marcada liberación de citoquinas inflamatorias, las cuales median mecanismos no solo inflamatorios sino también de insulinoresistencia y de actividad osteoclástica(39). Estudios de

población frágil evidencian que las personas con esta condición tienen niveles elevados de citoquinas inflamatorias principalmente IL-6 e IL-1(39). El marcado estado inflamatorio tiene como consecuencia la activación del NF-  $\kappa$ B y proteína activadora 1 que está asociada con disfunción endotelial siendo un importante sustrato en el desarrollo de arteriosclerosis y enfermedades cardiovasculares(43). También es conocido que un estado inflamatorio se traduce en un estado protrombotico, y por lo tanto no es de sorprender que los ancianos frágiles presentan niveles aumentados de fibrinógeno, factor VII y dímero D (44).

- **Vía hormonal:** alteraciones de las hormonas anabólicas contribuyen al envejecimiento y la fragilidad; estudios poblacionales han encontrado alteraciones hormonales en los distintos ejes, por ejemplo, en la población del WHAS I y II (*Women's Health and Aging Studies*) se encontró que los pacientes frágiles tenían una disminución en la actividad del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1), en el eje adrenal se documentó una disminución en la producción de la hormona dehidroepiandrosterona sulfato (DHEA-S) y en el eje gonadal una disminución en los niveles de testosterona y estradiol(45). Otras alteraciones hormonales observadas consisten en hipercortisolismo favoreciendo el estado inflamatorio, osteoclástico y catabólico (proteico y lipídico). La insulinoresistencia también se observa durante el envejecimiento y es más acentuada en pacientes frágiles, este hallazgo no solo tiene una importancia metabólica, sino también un impacto en el desarrollo de un estado crónico de inflamación, disfunción endotelial e incremento de las enfermedades cardiovasculares; adicionalmente, la insulina estimula selectivamente la síntesis proteica mitocondrial del músculo esquelético por lo que la insulinoresistencia es uno de los mediadores de pérdida muscular en estos pacientes(46). También es conocido el papel de la vitamina D en múltiples procesos protectores por lo que se ha estudiado la relación de niveles bajos con fragilidad. En un estudio basado en la población del NHANES III (*Third National Health and Nutrition Survey*) la deficiencia de 25-hidroxivitamina D, definida como una concentración sérica <15 ng/ml, se asoció con un aumento de 3.7 veces en las probabilidades de fragilidad en sujetos blancos y de 4 veces en población no blanca(47). De todos los procesos hormonales que intervienen en la fragilidad, la actividad androgénica mediada por la testosterona ha sido una de las más estudiadas, múltiples estudios han permitido establecer una relación de niveles bajos de testosterona libre y pérdida de masa magra y por ende de la fuerza muscular(48). Por último, vale la pena mencionar otro mecanismo hormonal importante: la resistencia a la leptina, la cual influenciada por el estado inflamatorio y de insulinoresistencia, en sujetos frágiles se encuentran concentraciones elevadas y esto puede condicionar un efecto anorexígeno en los pacientes frágiles(49).

- **Vía nutricional y energética:** el proceso de envejecimiento implica un cambio en la conformación corporal que puede afectar la salud, si bien un índice de masa corporal (IMC) por debajo de 25 Kg/m<sup>2</sup> se ha asociado con fragilidad, muchos pacientes a pesar de tener adecuado IMC tienen baja masa proteica y por ende bajo rendimiento muscular, lo anterior se explica porque los pacientes ancianos y en especial los frágiles tienen un aumento del porcentaje corporal de grasa y disminución en la síntesis proteica de hasta un 30%(50), esto último parece no solo depender del envejecimiento per se, si no que intervienen otros factores como: la enfermedad, la inactividad física y la baja ingesta(40). Los mecanismos que median la baja ingesta nutricional en los pacientes ancianos son multicausales y se traducen fisiológicamente en un desbalance energético donde las demandas son mucho mayores que la producción generando fatigabilidad, manifestación que hace parte de las características clínicas del paciente frágil. Bajos niveles de micronutrientes y vitaminas, incluido el zinc, también se han asociado con la fragilidad en adultos mayores(51). Además de una ingesta dietética deficiente, la alteración nutricional podría ser causada por la inflamación crónica en los ancianos a la que nos referimos previamente(39).
- **Vía neuromuscular:** la fuerza muscular está asociada con funcionalidad y en los pacientes frágiles está frecuentemente disminuida (2,40). Varios son los factores relacionados con pérdida muscular y ya hemos comentado algunos, sin embargo, cuando un paciente se va haciendo frágil ocurren alteraciones funcionales que se traducen en una disminución de la masa muscular, disminución de la fuerza de agarre y disminución del rendimiento físico, ésta condición que se conoce como sarcopenia está fuertemente asociada con discapacidad, caídas, fragilidad y resultados adversos en salud. La identificación y recuperación del paciente sarcopénico puede evitar la progresión a la fragilidad. La contribución neurológico-muscular es importante y ocurre a través de pérdida de axones de motoneuronas alfa secundario al envejecimiento a través de mecanismos de remodelamiento y de infiltración grasa. También se ha observado desmielinización, desacople en la electro-estimulación y disminución en la velocidad electrofisiológica del nervio(50).
- **Vía genética:** estudios de biología molecular han permitido conocer múltiples genes asociados con fragilidad (como son: *MTR*-metionina sintasa-, *CASP8*-capasa 8-, *CREBBP*- proteína de unión a CREB-, *KAT2C*-lisina acetiltransferasa 2B, *BTRC* –beta transducina-) los cuales tienen relación con mecanismos de apoptosis y regulación de transcripción(52).

### 6.1.5 Diagnóstico de la fragilidad

A pesar de la comprensión de los mecanismos biológicos previamente descritos y la importancia clínica subyacente, el diagnóstico de la fragilidad no ha sido fácil, una revisión de la literatura de *Buta y colaboradores*(25) encontró que existen más de 67 herramientas para llegar al diagnóstico de la fragilidad, sin embargo, tal como se mencionó, las dos más citadas son en orden: 1. El índice CHS de *Fried* (Fenotipo físico de fragilidad) y 2. Índice de acumulación de déficit. A continuación realizamos la descripción de las principales escalas utilizadas en los estudios.

**6.1.5.1 Fenotipo físico de fragilidad.** En el año 2001, *Linda Fried y su grupo*(2) basados en la cohorte Cardiovascular Health Study [CHS] estandarizaron y validaron los criterios diagnósticos para la fragilidad, los cuales están basados en los siguientes 5 hallazgos que conforman un fenotipo físico: 1. Pérdida de peso no intencionada (>4.5 Kg en el último año), 2. Agotamiento (basado en una escala de auto-reporte), 3. Actividad física (kilocalorías consumidas por semana - <383 kcal / semana (hombres) ó <270 kcal / semana (mujeres), 4. velocidad de marcha (expresada en metros/segundo y ajustada a sexo) y 5. Debilidad: basado en fuerza de agarre (< 20% sobre la línea de base, ajustado por índice de masa corporal y sexo). Los sujetos con uno o 2 criterios se consideran prefrágiles y aquéllos con 3 o más criterios se consideran frágiles, por otro lado los que no tengan ninguna de estas características se considera vigoroso.

**6.1.5.2 Índice de acumulación de déficit.** El segundo modelo influyente fue desarrollado por *Rockwood y cols*, se basó en la cohorte del CSHA (*Canadian Study of Health and Aging*). Éste modelo no solo tiene en cuenta el fenotipo físico, sino que además tiene en cuenta los déficits acumulativos que va teniendo el paciente antes de convertirse en frágil. En total incluye 70 déficits que están basados en: la presencia y gravedad de las enfermedades actuales, desempeño en las actividades de la vida diaria, los signos físicos y neurológicos en los exámenes clínicos. Tras una valoración y puntuación de los 70 ítems se realiza una ponderación que se traduce en un índice de fragilidad (35).

Los dos modelos anteriores tienen validez epidemiológica, no obstante los criterios de *Fried* al estar más enfocados en la función física por lo cual se ha criticado, no obstante tienen ventajas operativas, particularmente en entornos de investigación. Esfuerzos por simplificar el índice de *Rockwood* a 30 ítem se ha traducido en pérdida de la validez para la detección de fragilidad. Otras herramientas destacadas son las de: *Groningen, Tilburg y Edmonton* y se encuentran descritos en la siguiente **tabla 1**.

<b>Herramientas básicas para el diagnóstico de fragilidad</b>		
Fenotipo físico de fragilidad ( <i>Fried y cols</i> )		Índice de acumulación de déficit ( <i>Rockwood y cols</i> )
<b>Otros indicadores y escalas</b>		
Indicador de fragilidad Groningen	Considera 15 déficits en 4 dominios: físico, polifarmacia, cognición, psicosocial. La actitud física es evaluada mediante la frecuencia de la actividad física y la pérdida de peso basado en preguntas respecto a disminución de apetito y consumo de alimentos. La cognición incluye la valoración de memoria y función ejecutiva. En el dominio social se evalúa con EURO-D Scale <sup>30</sup> . Una puntuación de 4 o superior, de un total de 15 se puede considerar frágil.	
Indicador de fragilidad Tilburg	Considera 15 déficits en dominios físicos, psicológicos y sociales. Las mismas preguntas que se utilizan en las otras escalas se utilizan para identificar la pérdida de peso. Fuerza de agarre. También evalúa dominios como la memoria, la ansiedad, depresión, y las relaciones sociales. Una puntuación de 5 puntos o mayor es considerado como frágil.	
Escala de fragilidad de Edmonton	Incluye 17 déficits en los dominios de: cognición (test del reloj), estado de salud general, la independencia funcional, el apoyo social, el uso de medicamentos, la nutrición, el estado de ánimo, la continencia, y el desempeño funcional. Un estado de fragilidad se establece con un puntaje de 8 o mayor. Es válida, fiable y factible para la utilización por los no geriatras, pero su precisión diagnóstica no está muy estudiada.	

**Tabla 1. Resumen de los principales modelos para la valoración de la fragilidad.**  
Elaboración propia.

Un estudio publicado en 2013 por *Olga Theou y cols*, buscó establecer las diferencias operativas de las escalas descritas incluyendo los modelos básicos de *Fried* y *Rockwood*, el estudio fue basado en el registro SHARE que contó con una población de 27.527 pacientes de 11 países europeos (Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Italia, Países Bajos, España, Suecia y Suiza). De las escalas evaluadas las que más tuvieron ítems incompletos fueron Tilburg con el 12.2% y Fried con el 11.1%. La prevalencia de identificación de fragilidad fue variada entre las escalas: Groningen, 43,9%; Tilburg, 29,2%; Índice de acumulación de déficit, 21,6%; Fenotipo-fragilidad(*Fried*), 11%; Edmonton, 7,6%.










Mediciones en fragilidad:

Los indicadores y escalas descritas utilizan una serie de medidas de las cuales vale la pena hacer algunos comentarios.

- *Time Timed Up and Go*(53): hace referencia al tiempo que el anciano tarda en levantarse de una silla sin brazos, caminar 3 m, girar, regresar a la silla y sentarse. Si la realiza en un tiempo igual o inferior a 10 s se considera normal; entre 10 y 20 s se considera marcador de fragilidad, entre 20 y 30 s se considera riesgo de caídas, mayor de 30 se considera alto riesgo de caídas.
- *Velocidad de la marcha*: se ha considerado como el quinto signo vital en geriatría y está definida como el tiempo en recorrer a ritmo de marcha normal una distancia preestablecida, usualmente 5 m. Entre sus ventajas está su buen rendimiento para detectar fragilidad, su facilidad de realización, costo-efectividad y rapidez, por lo que ha sido muy bien valorada como una herramienta práctica y de uso generalizado(28,54). En general se considera que una velocidad de marcha (velocidad = recorrido en metros/tiempo en segundos) inferior a 0,6m/s es predictor de episodios adversos graves en ancianos y una velocidad de marcha inferior a 1m/s es predictor de mortalidad y de hospitalización. En un estudio multicéntrico de cohorte en 131 pacientes mayores de 70 años (media de edad 75.8 +/- 4.4 años), llevados a cirugía cardiovascular se comportó como una variable independiente de mortalidad (OR: 3.17; 95% IC: 1.17-8.59) y se encontró como predictor de complicaciones primarias mayores excepto para infección de la herida quirúrgica(10).
- *Cognición*: la evaluación del deterioro neurocognitivo está basado principalmente en el Mini mental Test y para la escala de Edmonton se utiliza la prueba del reloj.

**6.1.5.3 Escala clínica de fragilidad.** Como lo vimos anteriormente, existen muchas formas para orientar el diagnóstico del paciente frágil, sin embargo, el problema para la aplicación de muchas de ellas en la práctica diaria radica en que el clínico no está familiarizado con este tipo de escalas y se le hace dispendioso realizarlas. *Rockwood y su equipo*(35), realizan una nueva escala eminentemente clínica que constaba inicialmente de 7 categorías en las cuales el médico sitúa al paciente. Dicha escala ha mostrado validez y fiabilidad para determinar el riesgo de resultados adversos en salud (HR mortalidad: 1.30 IC95% [1.27–1.33], HR hospitalización: 1.46 IC95% [1.39–1.53] por lo que se ha considerado una herramienta útil. Como se observa en la **Tabla 2**, no se realizan pruebas físicas, lo cual podría ser de utilidad para pacientes que tengan dificultades en la movilidad, sin embargo, se deben realizar más estudios que permitan establecer mejor la fiabilidad entre diferentes evaluadores dado su componente más subjetivo. Actualmente la escala se ha ampliado a 9

categorías con el fin de facilitar la clasificación en aquellos pacientes terminales pero que no eran clínicamente frágiles. En la siguiente tabla se muestra la escala de valoración.

Categoría	Descripción	Imagen
1. Vigoroso	Robusto, activo, enérgico, bien motivado y en forma; estas personas se ejercitan regularmente y están en el grupo de mejor condición para su edad	
2. Bien, sin enfermedad	Sin enfermedad activa, pero no están en tan buena forma respecto las personas en la categoría 1	
3. Bien, con enfermedad controlada	Los síntomas de la enfermedad están bien controlados comparados con los de la categoría 4	
4. Vulnerable aparentemente	Aunque no son francamente dependientes, estas personas suelen quejarse de "enlentecimiento" o tienen síntomas de la enfermedad	
5. Medianamente frágil	Dependencia limitada para las actividades instrumentales de la vida diaria	
6. Moderadamente frágil	Necesita ayuda para actividades instrumentales y no instrumentales de la vida diaria	
7. Severamente Frágil	Completamente dependiente para las actividades de la vida diaria o terminalmente enfermos	
8. Muy severamente frágiles	Completamente dependiente, cerca del fin de su vida. Podría no recuperarse de incluso un enfermedad menor	
9. Enfermo terminal	Cerca del final de su vida. Esta categoría aplica para expectativa de vida < 6 meses pero que no son evidentemente frágiles	

**Tabla 2. Escala Clínica de Fragilidad.** Tomado y traducido de: 1. *Canadian Study of*

*Health and Aging (CSHA). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people CMAJ 2005 Aug 30;173(5):489-95.*

**Escala FRAIL:** propuesto por el panel asesor en geriatría de la International Academy of Nutrition and Aging(55), es un cuestionario de auto aplicación fácil de usar utilizando el acrónimo FRAIL y busca la medición de la fragilidad en el ámbito clínico y consta de las siguientes preguntas:

**F:** fatiga: ¿Esta usted fatigado?

**R** = resistencia: ¿No puede subir un piso de escaleras?

**A:** aeróbico: ¿No puede caminar una cuadra?

**I:** *Illnesses*- enfermedad: ¿Tiene más de 5 enfermedades?

**L:** loss of weight – pérdida de peso: ¿Ha perdido más del 5% de su peso en los últimos 6 meses?

Por cada respuesta afirmativa se indica 1 punto, se considera frágil una puntuación de 3 o más y prefrágil una puntuación de 1 o 2.

## **6.2 Cirugía cardiaca en ancianos**

La cirugía cardiaca es cada vez más común en población anciana, en un estudio de España(56), de 2.258 pacientes que fueron sometidos a cirugía cardiaca mayor, 140 (6,2%) tenían una edad  $\geq 80$  años y 449 (19,9%) tenían entre 75 y 79 años, porcentaje muy significativo que hasta hace unas décadas era poco común. En el estudio de *Caceres y cols* (14) que evaluó desenlaces en cirugía cardiaca en 153 pacientes nonagenarios, la media de edad fue de 91.4 años y se reportaron resultados satisfactorios respecto a mejoría en calidad de vida, no obstante, las tasas de mortalidad fueron comparativamente más altas a las esperadas en población más joven (mortalidad a los 30 días se situó entre 8.8%-18.9%). Lo anterior es una clara demostración de cómo el incremento en la expectativa de vida se asocia a mayores tasas de procedimientos quirúrgicos en población adulta mayor, pero también del riesgo más alto de complicaciones. Condiciones propias del envejecimiento como el incremento del estrés oxidativo, endurecimiento arterial e incremento en la postcarga del ventrículo izquierdo, hacen que el paciente tenga una enfermedad cardiaca más grave comparado al paciente joven(57), por otro lado la pérdida de elasticidad pulmonar y una *compliance* de la pared torácica más reducida impacta en los tiempos de ventilación y en las tasas de falla respiratoria postoperatoria(58). Complicaciones como la falla renal también son más frecuentes en el anciano debido a una caída fisiológica en la tasa de filtración renal(59). El deterioro cognitivo y alteraciones del sistema nervioso periférico también juegan un papel relevante en el desarrollo de delirium postoperatorio y en una rehabilitación más prolongada(60,61). Condiciones frecuentes del paciente anciano como la



polifarmacia, incrementan las interacciones farmacológicas y alteran la eficacia de los medicamentos cardiovasculares(62).

### **6.2.1 Cirugía de revascularización**

La cirugía de revascularización miocárdica fue previamente excluida en pacientes ancianos debido a una percepción de que el riesgo era muy alto para una población con una expectativa de vida limitada(3,63), y adicionalmente porque la revascularización percutánea podría mostrar resultados comparables en mortalidad y resultados cardiovasculares mayores (muerte, infarto no fatal, enfermedad cerebrovascular y reintervención)(64). El incremento importante en la edad de los pacientes con enfermedad coronaria y el desarrollo de nuevas técnicas como la cirugía a corazón batiente (sin usar circulación extracorpórea)(65), ha posibilitado una incorporación de pacientes ancianos en la cirugía cardíaca(3,63), ello ha permitido que aquellos pacientes con enfermedad coronaria severa y en especial aquellos con una anatomía compleja para la intervención percutánea puedan beneficiarse de una revascularización quirúrgica(63).

### **6.2.2 Cirugía valvular**

La intervención quirúrgica sobre la válvula aórtica es la más común de las cirugías valvulares en los ancianos, ello debido a una alta frecuencia de valvulopatía aórtica, en especial, estenosis críticas por degeneración y calcificación(3,66). La no intervención sobre una válvula gravemente afectada se traduce en una corta expectativa de vida y además en un deterioro en la calidad de vida por los síntomas característicos que acompañan a la enfermedad (disnea, síncope, angina)(67), por lo tanto el interés de intervenir estos pacientes es creciente. Actualmente existen tres alternativas posibles: la valvuloplastia con balón, la cirugía de remplazo aórtico y más recientemente el remplazo aórtico transcáteter conocido como TAVI por sus siglas en inglés (*Transcatheter aortic valve implantation*). La primera ha mostrado pobres resultados debido a complicaciones agudas frecuentes (>10%) y por tener re-estenosis en un periodo menor a 12 meses por lo que se ha dejado como terapia puente previo al cambio quirúrgico(68). La cirugía de remplazo aórtico sigue siendo el procedimiento estándar para la enfermedad aórtica severa, registros como el RERIC (*Italian Regional Cardiac Surgery Registry*) con un aproximado de 638 pacientes octogenarios han mostrado excelentes resultados quirúrgicos en pacientes ancianos cuando se seleccionan adecuadamente los pacientes, mostrando una mortalidad de solo el 4.5%(69). La cirugía por TAVI consiste en un implante valvular por vía transfemoral y es una técnica aplicable a pacientes que se han definido como inoperables por su alto riesgo (puntaje EuroSCORE II >10 puntajes STS >8), al ser una técnica menos cruenta, puede ser tolerado en pacientes de muy alto riesgo incluyendo aquellos definidos como frágiles. Los resultados en mortalidad de los grandes registros son satisfactorios a corto y mediano plazo(70), a pesar de ser una prometedora intervención, la falta de disponibilidad en muchos centros, la ausencia de un equipo multidisciplinar que evalúe juiciosamente los

pacientes de alto riesgo y sus costos limitan su uso(71). También hay que tener en cuenta que el TAVI puede ser clínicamente inútil para pacientes que tienen una alta carga de comorbilidad o fragilidad extrema, en donde es preferible una transición a un equipo de cuidados paliativos(71).

La enfermedad valvular mitral también es frecuente en población anciana, aunque más del 85% tienen enfermedad asintomática, cerca de un 9.3% de los pacientes mayores de 75 años tienen una enfermedad moderada a severa(63). Actualmente existen tres opciones quirúrgicas para la enfermedad mitral severa: el reparo mitral, el remplazo mitral con preservación del aparato mitral y el remplazo con remoción completa del aparato mitral. De todas ellas el reparo mitral es el procedimiento que mejores resultados obtiene ya que tiene menores tasas de mortalidad, menor necesidad de reintervención y mayor sobrevida a largo plazo(72), a pesar de ello, la frecuencia de reparo valvular en población anciana es mucho más baja que en población joven (45% vs 60%)(3), probablemente reflejando una degeneración más acentuada del aparato mitral que requiere cambio. Nuevas técnicas como la cirugía mínimamente invasiva con o sin asistencia robótica ha surgido como una opción para tratar de mejorar los resultados, no obstante, la experiencia en ancianos es poca y en los resultados de *Leipzig y cols* que compararon éste procedimiento vs manejo habitual no se encontró diferencias estadísticamente significativas en mortalidad (7.7% vs. 6.3%,  $p=0.82$ ), resultados cardiacos adversos mayores y eventos cerebrovasculares (11.2% vs. 12.6%,  $p = 0.86$ ). Otra de las opciones que se viene implementando es la técnica percutánea con dispositivo MitraClip (Abbott Vascular®) el cual consiste a través de un abordaje transeptal auricular y sujetar la parte regurgitante de las valvas mitrales con un clip, creando un orificio doble(63). Datos del estudio EVEREST II que comparó resultados de la cirugía vs MitraClip, mostró que la cirugía fue significativamente más eficaz en el punto final compuesto (definido como ausencia de muerte, independencia de la cirugía por disfunción valvular y ausencia de insuficiencia mitral grado 3 y 4 a los 12 meses) que el dispositivo (73% vs. 55%,  $p = 0.007$ ), pero tuvo una mayor tasa de complicaciones mayores a los 30 días (48% vs. 15%,  $p < 0.001$ ).

## **7. Metodología**

### **7.1 Tipo de estudio investigación**

Observacional analítico de cohorte.

### **7.2 Población objeto de estudio**

Ancianos (edad igual o mayor a 60 años) llevados a cirugía cardiaca.

### **7.3 Unidad de análisis**

Anciano mayor de 60 años que fue sometido a cirugía cardiaca.

### **7.4 Muestra**

Se calculó basado en la prevalencia de fragilidad que se ha observado en estudios previos y el riesgo de complicaciones asociadas a esta condición. Se considera un poder del 80%, tomando en cuenta para una muestra mínima de 56 sujetos, a partir de un riesgo estimados en expuestos de 23 y en no expuestos de 23.

La elección de los sujetos de estudio se condicionó con el cumplimiento estricto de los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

### **7.5 Criterios de inclusión**

- Edad igual o mayor a 60 años.
- Pacientes elegidos a cirugía cardiaca por el grupo quirúrgico de la institución definida como: cirugía de revascularización miocárdica, remplazo y reparo valvular vía esternotomía.

### **7.6 Criterios de exclusión:**

- Aquellos que no firmaran el consentimiento informado.
- Procedimiento de emergencia.
- Pacientes que estaban hospitalizados en unidad de cuidado intermedio o intensivo.
- Condición neuropsiquiátrica o emocional severa que impidiera la cooperación para realización de las mediciones.

### **7.8 Variables**

Las variables a tener en cuenta fueron enfocadas a dar respuesta a los objetivos planteados, basados en condiciones sociodemográficas, clínicas y de desenlace (**ver anexo 1**).

### **7.8.1 Variables sociodemográficas**

Identificación, fecha de valoración, edad, sexo, escolaridad, ocupación, etnia, procedencia, régimen de salud, estrato socioeconómico.

### **7.8.2 Variables clínicas:**

Índice tabáquico, hipertensión arterial, diabetes mellitus, fibrilación auricular, enfermedad renal crónica, enfermedad pulmonar crónica, otros antecedentes, antecedentes farmacológicos, clase funcional NYHA (*New York Heart Association*), Mini mental test, puntaje EuroSCORE II, índice de comorbilidad de Charlson.

### **7.8.3 Variables de laboratorio prequirúrgico:**

Valor de hemoglobina, valor de creatinina, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI).

### **7.8.4 Variables operativas de fragilidad:**

Pérdida de peso, autoreporte de debilidad o agotamiento, velocidad de la marcha, fuerza de agarre, actividad física.

### **7.8.5 Variables Intraoperatorias:**

Fecha y hora del procedimiento, tiempo de bomba, tiempo de clampeo, tipo de procedimiento (revascularización miocárdica, válvula o mixto).

### **7.8.6 Variables de desenlace**

Se tuvieron en cuenta resultados hasta 1 mes después de realizado el procedimiento quirúrgico.

**7.8.6.1 Resultado primario.** Eventos cardiovasculares mayores definido como el combinado de: mortalidad por cualquier causa a 1 mes, infarto agudo de miocardio (IAM) postoperatorio, reintervención quirúrgica (por cualquier motivo), rehospitalización por causa cardiovascular (IAM o insuficiencia cardíaca) en 1 mes.

#### **7.8.6.2 Resultado secundario.**

- Mortalidad intrahospitalaria (por todas las causas)

- Lesión renal aguda: requerimiento de diálisis, elevación de creatinina > 2 mg/dl ó elevación del doble del nivel prequirúrgico.
- Evento cerebrovascular: definido como déficit neurológico persistente > 72 horas.
- Ventilación mecánica prolongada: duración mayor a 24 horas.
- Infección esternal: documentada por historia clínica.
- Uso prolongado de vasoactivos: duración > 24 horas.
- Necesidad de transfusión: número de unidades de glóbulos rojos requeridos posterior al procedimiento.
- Neumonía nosocomial: documentada por historia clínica.
- Infección del tracto urinario: documentada por historia clínica.
- Fibrilación auricular postoperatoria: documentada por historia clínica.
- Tiempo de estancia en la Unidad de Cuidado Intensivo (UCI).
- Tiempo de estancia hospitalaria.

### 7.8.6.3 Ajuste de variables

Para facilitar el análisis y la construcción de los modelos de regresión de Cox decidimos recategorizar algunas variables continuas como categóricas basado en las definiciones encontradas en la literatura. La edad se clasificó en dos grupos de pacientes con una edad mayor o igual 75 años vs 74 y menos, basado en estudios previos(73), el Mini mental Test se clasificó en aquellos con y sin deterioro cognoscitivo a partir del puntaje obtenido y su ajuste por nivel educativo (21 para sujetos con más de 6 años de estudio, 24 para sujetos con 7-12 años de estudio y 27 para sujetos con menos de 12 años) de acuerdo con estudios Colombianos(74,75), el puntaje de EuroSCORE II fue definido en aquellos que tuvieran riesgo bajo y aquellos con riesgo intermedio o alto(76), debido a que todos los pacientes tuvieron algún grado de comorbilidad el índice de comorbilidad de Charlson se clasificó de acuerdo con la descripción inicial de este puntaje(77) en aquellos que tenían un índice muy alto cuando su puntaje fuera > 3 vs los que no, respecto al número de medicamentos se dividió en aquellos que cumplieran criterios de polifarmacia basado en la definición del uso de 5 o más medicamentos(78). Respecto a los días en la UCI se consideró estancia prolongada una duración  $\geq 3$  días (72 horas).

## 7.9 Gestión del dato

En primer lugar se logró la aprobación del proyecto por parte del colectivo docente del programa de postgrados en Medicina Interna, en segundo lugar del comité de bioética de la Facultad de Medicina (**Ver anexo 4**), en tercer lugar aprobación y consentimiento a la institución prestadora de salud participante (Clínica los Rosales). Posteriormente el proyecto fue aprobado por Consejo de Facultad y la oficina de postgrados de la facultad de

medicina de la Universidad Tecnológica de Pereira. Una vez realizado los pasos anteriores se inició la recolección de datos.

### **7.10 Fuente primaria**

La fuente considerada para la recolección de datos fue el registro hospitalario de los pacientes ancianos llevados a cirugía cardíaca en el año 2016-2017 en la clínica los Rosales.

### **7.11 Recolección de la información**

Para la recolección de los datos se diseñó un instrumento (**ver Anexo 2**).

La Fase I consistió en la capacitación de personal de la salud (estudiante de pre-grado de medicina y auxiliar de enfermería) sobre el estudio y el instrumento de evaluación.

La fase II consistió en la captación de los datos. Se les explicó a los sujetos susceptibles de estudio el objetivo de la investigación, los procedimientos a realizar y se les aclaró que durante la realización de las mismas no tendrían ninguna repercusión en su salud.

La fase III se basó en la aplicación del instrumento previo a la cirugía para la recolección de los datos. Adicionalmente se realizaron mediciones de peso, talla, dinamometría y, velocidad de la marcha.

La recolección de datos y aplicación del instrumento se realizó en la habitación hospitalaria del paciente y en otras ocasiones en el centro cardiológico de la institución. Para la velocidad de la marcha se utilizó el pasillo hospitalario con el fin de calcular adecuadamente la distancia necesaria para la medición de la velocidad de la marcha (3 metros). El tiempo destinado para la recolección de los datos fue de 12 meses aproximadamente. La modalidad utilizada para la recolección de los datos fue así: a los participantes se les solicitó su consentimiento informado para el ingreso al estudio y posteriormente se procedió a la aplicación del instrumento.

El día de la aplicación del instrumento y de las pruebas el individuo debía estar sin alteración hemodinámica, asintomático en reposo y en condición neuropsiquiátrica y emocional que permitiera la toma de datos.

Para la toma del peso se utilizó una báscula, la medida del peso se realizó sin calzado. Se midió el peso en Kilogramos (Kg). Para la medición de la talla se utilizó un tallímetro. El

participante se ponía de pie contra la pared con los pies separados, sin zapatos ni medias y se medía la talla en centímetros.

La determinación de la fuerza de agarre se realizó con un dinamómetro de marca Takei ®. Se realizaron tres mediciones pidiéndole al paciente que con el brazo dominante en un ángulo de 90 grados entre el brazo y antebrazo realizara la mayor fuerza al intentar presionar el dinamómetro, el resultado final fue la mayor medida obtenida de las 3, en Kgf.

Para la velocidad de la marcha se realizaron dos mediciones. Previamente se realizaron las referencias en el piso que marquen entre el inicio y el final una distancia de 3 metros con una cinta roja antideslizante, se le explicaba al individuo que debía que empezar su caminata habitual desde el punto de partida, una vez el cuerpo del sujeto iniciaba el sobrepaso de la línea de la referencia inicial se registró el tiempo que se demora en recorrer los 3 metros, para este procedimiento se utilizó un cronómetro. Para cada prueba el evaluador hacía la demostración de cómo se debía realizar cada prueba.

Con base a los datos obtenidos al aplicar las pruebas, se clasificó a los pacientes en el espectro de la fragilidad aplicando los criterios del índice CHS de *Fried* así:

- 1- Frágil: aquel que cumplía con 3 o más criterios
- 2- Prefrágil: aquel que cumplía con 1 o 2 criterios
- 3- No frágil: aquel que no cumplía con ningún criterio.

#### **7.12 Plan de análisis**

Se realizó un análisis univariado para las variables sociodemográficas y clínicas, se utilizaron estadísticas descriptivas de acuerdo con el tipo de variable, para las nominales, tablas de distribución de frecuencias, porcentajes y rango. Para las variables continuas, además de las anteriores, se utilizaron medidas de tendencia central (promedio, mediana) y de dispersión desviación estándar, y rango intercuartílico).

Para el análisis bivariado se usó el estadístico chi cuadrado ( $X^2$ ) las variables categóricas y para variables continuas los test de T de Student y la U DE Mann–Whitney según el supuesto de normalidad. Se determinó como nivel de significación estadística una  $p < 0.05$ .

A partir de las variables que fueron estadísticamente significativas en el análisis bivariado se realizó el cálculo del riesgo relativo (RR) con el intervalo de confianza al 95% (IC95%) para aquellos desenlaces que se consideraron de interés.

También se realizó un análisis de tiempo a evento con gráficas de supervivencia a partir del estimador de Kaplan–Meier. Finalmente se realizó una prueba de riesgos proporcionales

para verificar el mejor modelo de regresión a utilizar, el modelo utilizado fue una regresión de Cox (riesgo proporcional  $p=0.39$ ) teniendo en cuenta las variables que fueran estadísticamente significativas y aquellas que tuvieran plausibilidad clínica y se realizaron múltiples modelos para finalmente seleccionar el más parsimonioso que permitiera una predicción más precisa y válida de la respuesta evaluada.

Los análisis fueron realizados utilizando el software SPSS versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA ®) para el cálculo del riesgo y realización de la regresión de Cox se utilizó el programa Stata (StataCorp ®).

### **7.13 Tabulación**

La información proveniente de los instrumentos fue recogida y tabulada en el software Microsoft Excel® y posteriormente se trasladó al software SPSS para su análisis estadístico.



## **8. Aspectos bioéticos y Medioambientales**

### **8.1 Aspectos bioéticos**

La presente investigación fue clasificada como una investigación **de riesgo mínimo** según la resolución No 008430 de 1993, ya que se trató de un estudio prospectivo que empleó el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos, test de diagnóstico de fragilidad entre los que se incluyeron: pesar y medir al sujeto, medir la velocidad de la marcha en 3 metros, medir fuerza de agarre con un dinamómetro. También se realizó recolección de información por medio de entrevista y consulta de la historia clínica del paciente, con el consentimiento informado y el aval del custodio de la historia clínica, en este caso la Clínica los Rosales de Pereira. Se garantizó la plena confidencialidad de los datos obtenidos de los pacientes a través de los instrumentos aplicados y los registros médicos.

### **8.2 Aspectos medioambientales**

El presente estudio, por su naturaleza, no implicó daño al ecosistema, además la mayoría de la información se manejó a través de medios digitales.

## 9. Resultados

Se evaluaron 71 pacientes en un tiempo comprendido entre Julio de 2016 y Octubre de 2017 en un centro de referencia de la ciudad de Pereira. El análisis final fue realizado con 66 pacientes, ya que 5 pacientes fueron excluidos porque la cirugía se canceló a último momento. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado y durante la realización de la entrevista, las mediciones de velocidad de la marcha y la dinamometría, no se presentó ninguna complicación.

### 9.1 Análisis univariado

#### 9.1.1 Características sociodemográficas

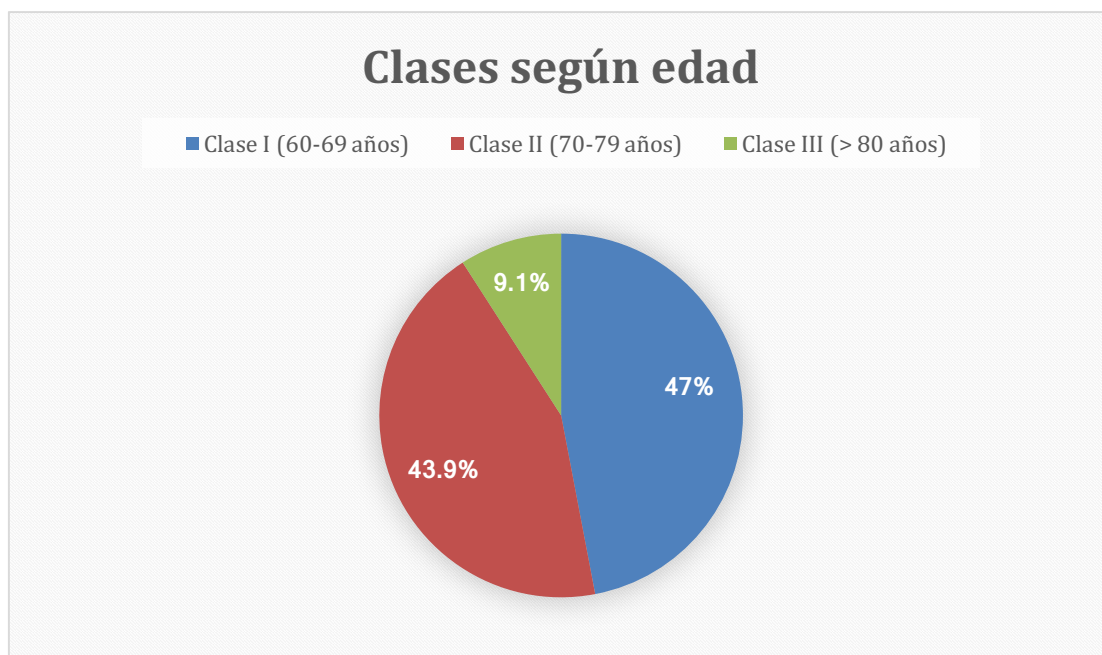
Los pacientes tuvieron una edad comprendida entre los 60 y 83 años, la mediana fue de 70,5 años (percentil 25: 65 años, percentil 75: 74 años). Respecto al sexo 68.2% fueron hombres (44/66) y 31.8% fueron mujeres (21/66). La etnia más frecuente fue mestiza (83.3%), la procedencia fue en su mayoría urbana (77.3%) y la mayor proporción fue de estratos socioeconómicos 2 y 3 fueron los más representativos. El régimen de salud más frecuente fue el contributivo, solo 7.6% pertenecían al régimen subsidiado. Otras características demográficas se presentan en la **tabla 3**.

<b>Etnia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Mestizo	83.3	55
Blanco	13.6	9
Afrodescendiente	3.0	2
<b>Procedencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Urbano	77.3	51
Rural	22.7	15
<b>Escolaridad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Ninguna	4.5	3
Primaria incompleta	22.7	15
Primaria completa	15.2	10
Bachillerato incompleto	36.4	24
Bachillerato completo	10.6	7
Técnico/Tecnológico	3	2
Profesional	4.5	3
Postgrado	3	2
<b>Estado civil</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Soltero	6.1	4
Unión libre	16.7	11

Casado	48.5	32
Separado	12.1	8
Viudo	16.7	11
<b>Ocupación</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Pensionado	33.3	22
Independiente	30.3	20
Ama de casa	18.2	12
Empleado	10.6	7
Cesante	7.6	5
<b>Régimen de salud</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Contributivo	92.4	61
Subsidiado	7.6	5
<b>Estrato socioeconómico</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Número (N=66)</b>
Uno	13.6	9
Dos	27.3	18
Tres	27.3	18
Cuatro	19.7	13
Cinco	7.6	5
Seis	4.5	3

**Tabla 3. Características sociodemográficas de la población de estudio.**

Al dividir la edad en clases, siendo la clase I de 60-69 años, la clase II de 70-79 años y la clase III mayores de 80 años, encontramos que la clase I y clase II fueron las más frecuentes con un 47.0% (31/66) y 43.9% (29/66) respectivamente, los pacientes nonagenarios (mayores de 80 años) fueron el 9.1% (6/66).



**Gráfica 1. Distribución de edad según las clases**

#### 9.1.2 Características clínicas

El principal antecedente clínico de esta cohorte fue la hipertensión arterial con un 81.8% (54/66), seguido por el tabaquismo con un 57.6% (38/66) y la diabetes mellitus con 33% (22/66). Menos frecuente fue la presencia de enfermedad renal crónica y fibrilación auricular. Un 45.5% (30/66) había presentado un Infarto agudo de miocardio (IAM) previo a la intervención quirúrgica.

Antecedente clínico	Porcentaje (%)	Número (N=66)
Hipertensión arterial	81.8	54
Tabaquismo	57.6	38
	IPA (mediana) = 9.8 paquetes/año (RI:11.4)	
Diabetes mellitus	33	22
Enfermedad renal crónica	15.2	10
Fibrilación auricular	7.6	5

**Tabla 4. Antecedentes clínicos de la población de estudio.** IPA (índice paquetes año). RI: rango intercuartílico.

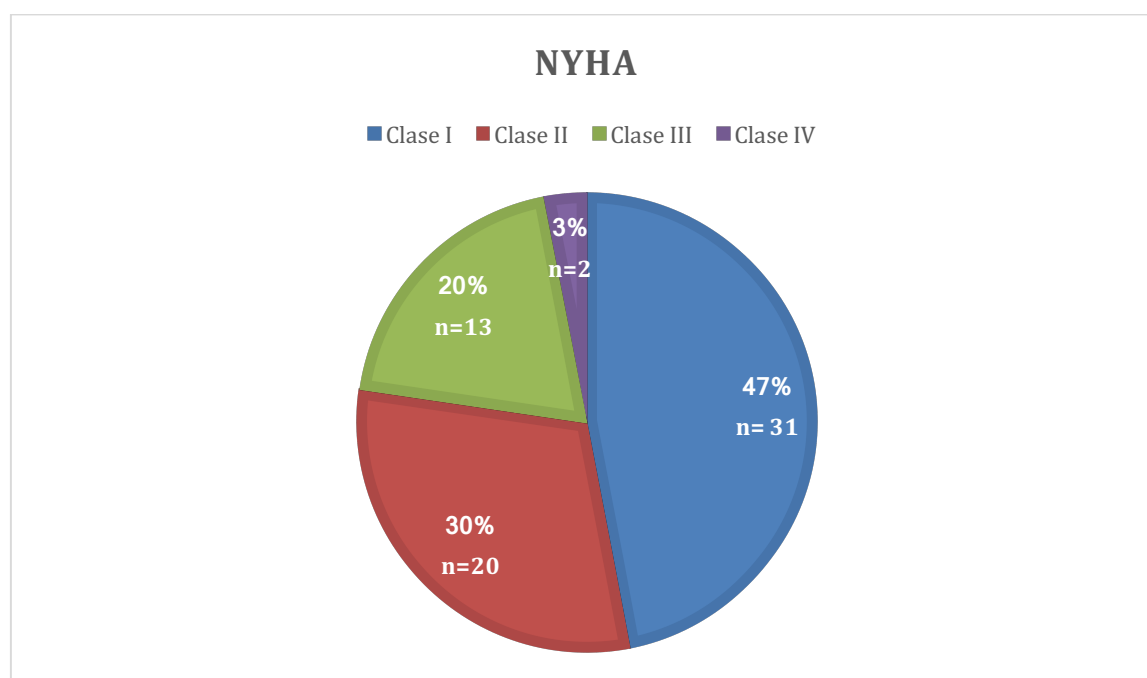
Otras características evaluadas fueron: el índice de masa corporal, número de comorbilidades, número de medicamentos, el índice de comorbilidad de Charlson, la clase funcional de la NYHA y el Mini mental test, que se muestra en la **tabla 5**.

Característica	Media (DE) <sup>a</sup> / Mediana (RI) <sup>b</sup>
IMC <sup>a</sup>	25.3 (± 4.2)
Comorbilidades <sup>a</sup>	2.38 (±1.18)
Número de medicamentos <sup>a</sup>	3.74 (± 2.3)
Índice comorbilidad de Charlson <sup>b</sup>	4.0 (2)
Número de medicamentos <sup>a</sup>	3.74 (± 2.3)

**Tabla 5. Características clínicas.** RI: rango intercuartílico. IMC: índice de masa corporal.

Al considerar el uso de  $\geq 5$  medicamentos como criterio de polifarmacia encontramos una prevalencia de 39.4% (22/66), adicionalmente, aquellos pacientes con un índice de Charlson  $>3$  fueron considerados con alta comorbilidad y su prevalencia fue del 77.3% (51/66).

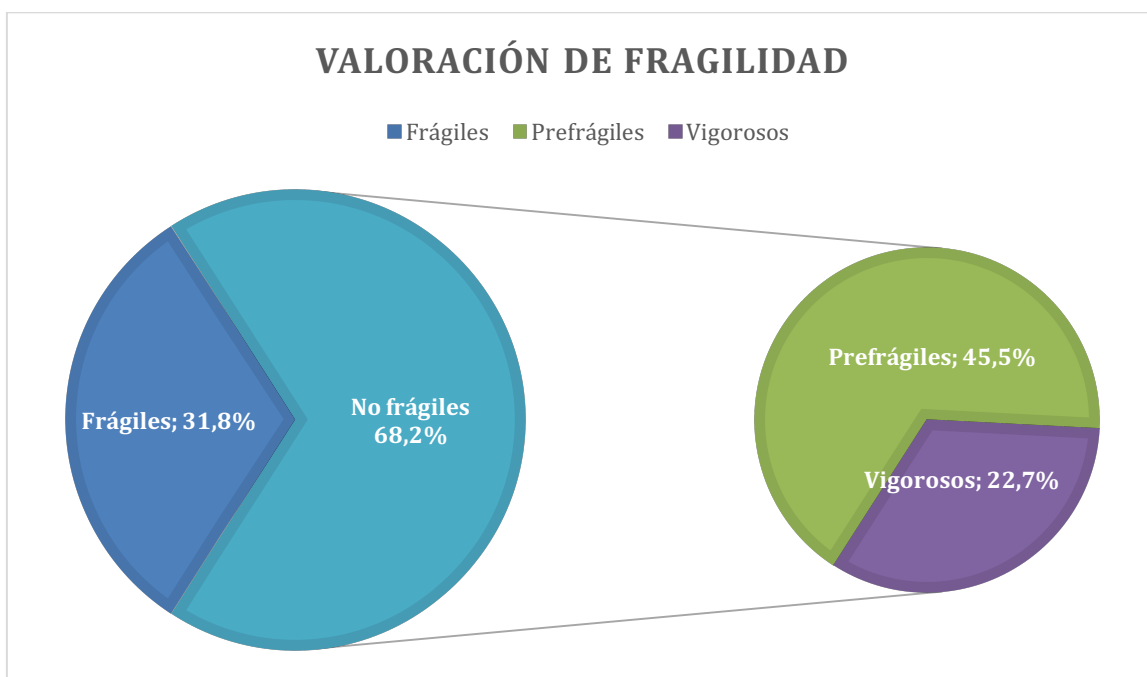
Respecto a la clase funcional NYHA, el mayor porcentaje de los pacientes tenían Clase I y Clase II con el 47% y 30.3% respectivamente. Sólo el 23% tenían una clase funcional alta (Clase III y IV). Ver gráfica 2.



**Gráfica 2. Clase funcional NYHA (New York Heart association)**

### 9.1.3 Características de fragilidad

La prevalencia de la fragilidad fue del 31.8% (21/66), los no frágiles correspondieron al 68,2%, los cuales se distribuyeron en vigorosos con un 22.7% (15/66) y prefrágiles con un 45.5% (30/66). ( e).



**Gráfica 3. Distribución de la cohorte según la condición de fragilidad.**

#### 9.1.4 Características prequirúrgicas

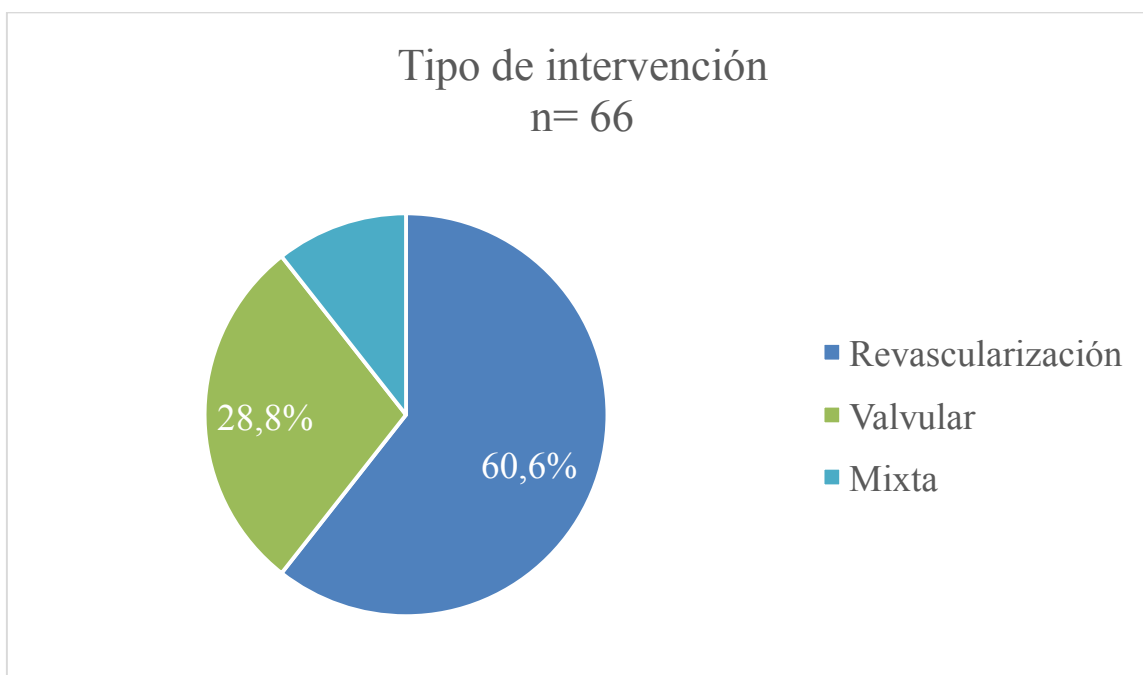
Se realizó la medición de exámenes de laboratorio previo a la cirugía que incluyó nivel de creatinina y nivel de hemoglobina, también se documentó la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) por ecocardiografía. Luego de conocer estos parámetros se aplicó el puntaje de riesgo EuroSCORE II para establecer la probabilidad de muerte de los pacientes. Aquellos pacientes con FEVI menor del 40% fueron considerados con baja fracción de eyección y correspondieron al 16.7% (11/66). El puntaje EuroSCORE II tuvo una distribución no paramétrica, con una mediana de 2.24, éste a su vez fue categorizado en riesgo bajo y riesgo intermedio-alto, la prevalencia para el riesgo bajo fue de 49.3% (29/66) y para riesgo intermedio-alto 56.1% (37/66). (**Tabla 6**)

Variable	Media (DE) <sup>a</sup> / Mediana (RI) <sup>b</sup>
Creatinina (mg/dL) <sup>b</sup>	0.97 (0.36)
Hemoglobina (gr/dL) <sup>a</sup>	13.1 (± 1.7)
FEVI (%) <sup>b</sup>	55 (15)
EuroSCORE II <sup>b</sup>	2.24 (2.0)

**Tabla 6. Valores de ayudas complementarias y puntaje EuroSCORE II.** FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo. RI: rango intercuartílico.

### 9.1.5 Características quirúrgicas

Basado en los registros quirúrgicos de la historia clínica se lograron determinar las características de operatorias entre las cuales se incluyen el tipo de cirugía, el tiempo de bomba, el tiempo de clampeo de la aorta. El tipo de intervención más frecuente fue la revascularización miocárdica con el 60% (40/66), seguido de la cirugía valvular con el 28.8% (19/66) y por último la cirugía mixta con el 10.6% (7/66). (Ver gráfica 4) El tiempo de bomba tuvo una mediana de 84.0 minutos (RI= 28), y el tiempo de clampeo de la aorta tuvo una mediana de 61.0 minutos (RI= 34).



**Gráfica 4. Tipo de intervención realizada a los pacientes**

Los tipos de intervención valvular fueron: remplazo valvular aórtico 68.4% (13/19) y válvula mitral 31.6% (6/19). No hubo intervención de válvulas pulmonar o tricúspide. Para cirugía mixta (n=7), en 4 pacientes se intervino la válvula mitral (57.1%), mientras que en los otros 3 casos se intervino la válvula aórtica (42.9%).

### 9.1.6 Características postoperatorias

A continuación se describen los resultados postoperatorios de las variables cualitativas en todos los pacientes. El resultado primario combinado definido como la sumatoria de mortalidad total, IAM postoperatorio, reintervención y rehospitalización de causa cardiovascular se presentó en un 36.4% (24/66). La mortalidad total fue de 15.2% (10/66), siendo de origen cardiovascular en 13.6% (9/66). De todas las complicaciones del resultado

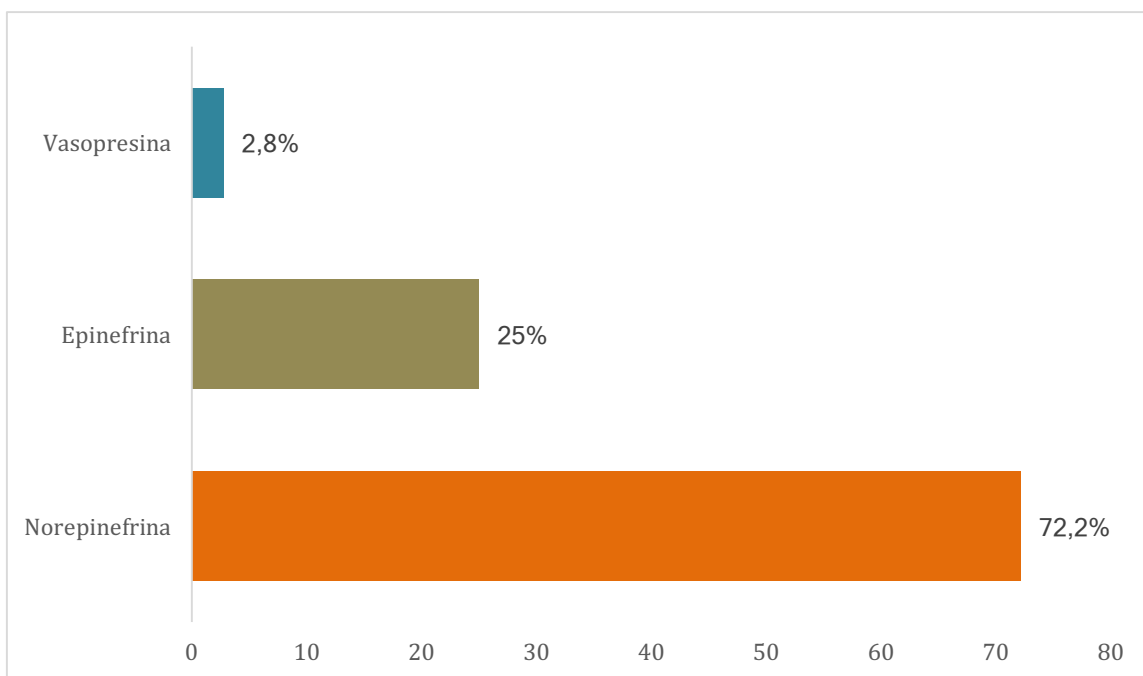
primario la más común fue la reintervención quirúrgica en 16.7%(11/66). El uso prolongado de vasoactivos (37.9%, 25/66) fue el resultado adverso más común en todos los pacientes, seguido por la fibrilación auricular postoperatoria con un 31.8% (21/66). La mortalidad en el hospital fue del 12.1% (8/66). Menos comunes fueron las infecciones, la infección urinaria fue la más frecuente (7.6% -5/66), infección del sitio operatorio 6.1% (4/66) y la neumonía 3% (2/66). Solo se presentó un evento de enfermedad cerebrovascular 1.5%. **Ver tabla 7.**

Variable	Resultado (%)	Número
<b>Resultado primario</b>	36.4	(24/66)
Mortalidad total	15.2	(10/66)
IAM postquirúrgico	12.1	(8/66)
Reintervención quirúrgica	16.7	(11/66)
Rehospitalización cardiovascular	9.1	(6/66)
Uso prolongado de vasoactivos (>24h)	37.9	(25/66)
FA postoperatoria	31.8	(21/66)
Ventilación prolongada	25.8	(17/66)
Reshospitalización (todas las causas)	16.7	(11/66)
Mortalidad cardiovascular	13.6	(9/66)
Mortalidad hospitalaria	12.1	(8/66)
Infección urinaria	7.6	(5/66)
Infección sitio operatorio	6.1	(4/66)
Neumonía	3	(2/66)
Enfermedad cerebrovascular	1.5	(1/66)

**Tabla 7. Resultados postoperatorios.** Resultado primario: combinado de mortalidad por cualquier causa a 1 mes, Infarto Agudo de Miocardio (IAM) postoperatorio, reintervención quirúrgica (por cualquier motivo), rehospitalización por causa cardiovascular (infarto agudo de miocardio o insuficiencia cardíaca) en un 1 mes.

Respecto al uso prolongado de vasoactivos encontramos una incidencia del 37.9 %(25/66) para esta condición, de ellos un 36% (9/25) requirió la utilización de 2 o más medicamentos, en la **gráfica 5** se ilustra el tipo de medicamento utilizado en porcentaje.





**Gráfica 5. Utilización de medicamentos vasoactivos en el estudio.**

En la tabla 8 se describen las variables cuantitativas.

Variable	Mediana (RI)
Hemoglobina postquirúrgica (gr/dL)	11.0 (2.38)
Creatinina postquirúrgica (mg/dL)	0.96 (0.46)
Estancia en UCI (Días)	3.0 (3.0)
Hospitalización (Días)	15.0 (15.0)
Transfusiones	2.0 (3.0)

**Tabla 8. Resultados de las variables cuantitativas en la población de estudio.** UCI: unidad de cuidado intensivo.

La hemoglobina postquirúrgica presentó un cambio de 2 gr/dl respecto a la prequirúrgica y la mediana de unidades de glóbulos rojos transfundidos fue de 2.0, la creatinina no varió de una manera importante. La mediana de la estancia en la UCI fue de 3 días y la del hospital de 15 días.

## 9.2 Análisis bivariado

### 9.2.1 Características sociodemográficas y clínicas prequirúrgicas.

La mayor parte de los pacientes era de sexo masculino tanto en población frágil como no frágil. El porcentaje de mujeres para pacientes frágiles y no frágiles fue de 38.1% y 28.9% respectivamente sin diferencia estadística ( $p=0.45$ ). Los pacientes frágiles tenían una edad mayor que los no frágiles y la diferencia fue estadísticamente significativa (Frágiles=72 VS No frágil=71,  $p=0.047$ ). La etnia más frecuente en ambos grupos fue la mestiza (frágiles= 90.5% VS no frágiles= 80.05,  $p=0.47$ ). La procedencia de ambos grupos fue en su mayoría urbana y no hubo diferencias estadísticamente significativas (frágil= 76.2 VS no frágil= 77.8%,  $p=0.88$ ).

Respecto a la escolaridad, un 42,4% (28/66) tenían menos de 5 años de escolaridad, y no se encontraron diferencias estadísticas en esta variable entre los dos grupos ( $p=0.96$ ). Al analizar por categorías de estudio la mayoría de los pacientes de ésta cohorte no tenían educación media o superior. Un dato llamativo fue que de todos los pacientes que tenían estudios profesionales o de postgrado (7.5%  $n=5$ ) ninguno fue frágil. Las características respecto a este ítem se describen en la siguiente tabla.

Característica	Frágil (n=25)	No Frágil (n=41)	Total (n=66)
Ninguna	9.5% (2)	2.2% (1)	4.5% (3)
Primaria incompleta	23.8% (5)	22.2% (10)	22.7% (15)
Primaria completa	9.5% (2)	17.8% (8)	15.2% (10)
Bachiller incompleto	38.1% (8)	35.6% (16)	35.4% (24)
Bachiller completo	14.3% (3)	8.9% (4)	10.6% (7)
Técnico/tecnológico	4.8% (1)	2.2% (1)	3.0% (2)
Profesional	0% (0)	6.7% (3)	4.5% (3)
Postgrado	0% (0)	4.4% (2)	3.0% (2)

**Tabla 9. Escolaridad según fragilidad.**

Respecto a la clase funcional NYHA no hubo diferencias entre los dos grupos,  $p=0.75$ . (ver **tabla 10**). Al comparar por NYHA elevado (Clase III y IV) no encontramos diferencias estadísticas ( $p=0.23$ )

Característica	Frágil (n=21)	No Frágil (n=45)	Total (n=66)
Clase I	38.1% (8)	51.1% (23)	47% (31)
Clase II	28.9% (13)	33.3% (7)	30.3% (20)
Clase III	23.8% (5)	17.8% (8)	19.7% (13)
Clase IV	2.2% (1)	4.8% (1)	3.0% (2)

**Tabla 10. Clasificación funcional según NYHA: *New York Heart Association*.**

En la siguiente tabla se muestran otras características sociodemográficas y clínicas de los pacientes frágiles y no frágiles. Los pacientes frágiles tenían mayor edad ( $p=0.047$ ), tenían más antecedentes de diabetes mellitus (Frágiles= 52.4% VS No frágiles =24.3%,  $p=0.02$ ), más enfermedad renal crónica (Frágiles= 33.3% VS No frágiles =6.7%,  $p=0.005$ ), mayor riesgo en el puntaje de EuroSCORE II (Frágiles= 2.6 (2.4) VS 2.48 (2.7),  $p=0.008$ ), mayor uso de medicamentos ( $p= 0.009$ ), más comorbilidades (Frágiles= 3.1 ( $\pm 1.1$ ) VS 2.0 ( $\pm 1.0$ ),  $p=0.001$ ) y mayor puntuación en el índice de comorbilidad de Charlson (Frágiles= 2.6 (2.4) VS 2.48 (2.7),  $p=0.01$ ). **Ver tabla 11.**

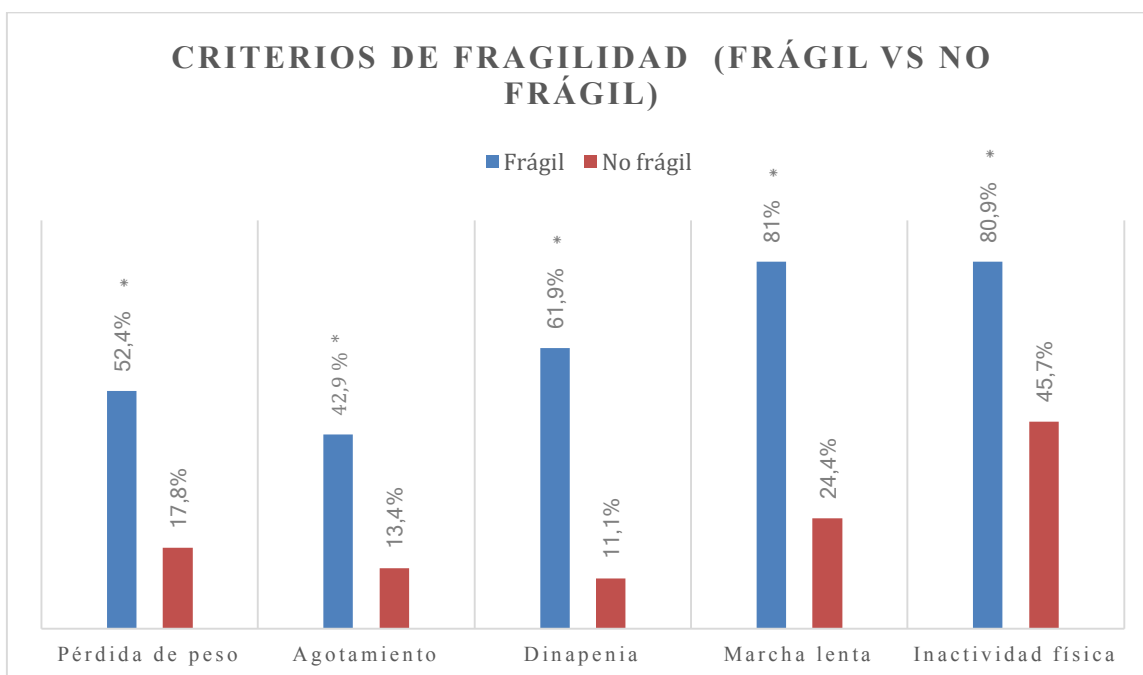
Característica	Frágil (n=21)	No frágil (n=45)	Valor de $p$
Edad (años) <sup>a</sup>	72.0 (11)	71.0 ( $\pm 11$ )	<b>0.04</b>
Mujeres	38.1	28.9	0.45
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25.5 ( $\pm 4.4$ )	25.3 ( $\pm 4.1$ )	0.83
Tabaquismo	66.7	53.3	0.30
Diabetes mellitus	52.4	24.4	<b>0.02</b>
Hipertensión arterial	85.7	80.0	0.57
Fibrilación auricular	9.5	6.7	0.68
Enfermedad renal crónica	33.3	6.7	<b>0.005</b>
IAM previo	38.1	48.9	0.41
Fracción de eyección (%) <sup>b</sup>	55.0 (15.0)	55.0 (10.0)	0.37
Mini mental test <sup>b</sup>	25.0 (8.0)	26.0 (4.0)	<b>0.14</b>
HB prequirúrgica <sup>a</sup>	12.5 ( $\pm 1.6$ )	13.3( $\pm 1.6$ )	0.05
Creatinina prequirúrgica <sup>b</sup>	1.0( $\pm 0.32$ )	1.1 ( $\pm 1.1$ )	0.67
EuroSCORE II <sup>b</sup>	2.6 (2.4)	2.48 (2.7)	<b>0.008</b>
Nº Medicamentos <sup>a</sup>	4.8 ( $\pm 2.1$ )	3.24 ( $\pm 2.2$ )	<b>0.009</b>
Nº comorbilidades <sup>a</sup>	3.1 ( $\pm 1.1$ )	2.0 ( $\pm 1.0$ )	<b>0.001</b>
Índice de Charlson <sup>b</sup>	5.0 (2.0)	4.0 (2.0)	<b>0.01</b>

**Tabla 11. Características de los pacientes frágiles y no frágiles.** IAM= infarto agudo de miocardio. Los datos son presentados en frecuencia (%), medias<sup>a</sup> (DE) y medianas<sup>b</sup> (RI: rangos intercuantílicos). Significancia estadística con  $p \leq 0.05$ .

Al dicotomizar la el consumo de medicamentos, considerando la definición de polifarmacia del uso de  $\geq 5$  medicamentos(78) encontramos que los pacientes frágiles tenían mayor polifarmacia con una diferencia estadísticamente significativa (Frágil= 28.9% (13/45) VS No frágil= 61.9% (13/21)  $p= 0.01$ ).

### 9.2.2. Variables de fragilidad

De las 5 variables que definen la fragilidad (pérdida de peso, debilidad o agotamiento, fuerza de agarre, velocidad de la marcha y actividad física) realizamos una comparación en los porcentajes en que los pacientes frágiles y no frágiles cumplían cada uno de los criterios (**ver gráfica 6**). Respecto a la velocidad de la marcha los pacientes frágiles fueron 0,32 m/s más lentos que los pacientes vigorosos (Frágiles 0.67 ( $\pm$  0.23) VS No frágiles 0.99 ( $\pm$  0.26)  $p=0.00$ ). Así mismo la fuerza de agarre fue 7 Kgf (Kilogramo-fuerza) menor en los pacientes frágiles que en los no frágiles (Frágiles 21.1 ( $\pm$  6.6) VS No frágiles 28.1 ( $\pm$  7.5)  $p=0.001$ ).



**Gráfica 6. Características definitorias de fragilidad en los dos grupos.**

Los datos son presentados en frecuencia (%). Todas las variables tuvieron diferencias estadísticamente significativas (\*  $p < 0.05$ ).

### 9.2.3 Variables intraoperatorias

Se describen las características quirúrgicas de los pacientes subdivididos por grupos. El tipo de cirugía más frecuente fue la cirugía de revascularización en ambos grupos (60.6%), seguido por la cirugía valvular y por último la cirugía mixta. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los tipos de procedimientos de acuerdo con la distribución de la fragilidad ( $p=0.97$ ). **Tabla 12.**

Característica	Frágil (n=21)	No Frágil (n=45)	Total (n=66)
Revascularización	61.9% (13)	60.0% (27)	60.6% (40)
Valvular	28.6% (6)	28.9% (13)	28.8% (19)
Mixta	9.5% (2)	11.1% (5)	10.6% (7)

**Tabla 12. Tipos de cirugía por subgrupos.** Se describe frecuencia (%).

Respecto al subgrupo de valvulopatías, la válvula que más se intervino fue la aórtica (n=16), y en su mayoría fueron pacientes no frágiles (No frágiles=11(69%) VS Frágiles=5 (31%). La intervención de la válvula mitral se realizó en 10 pacientes, 3 fueron frágiles (30%) y los restantes 7 (70%) no eran frágiles.

Cuando se analiza la mortalidad según el tipo de procedimiento no encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre los distintos tipos de intervención (Mortalidad total: 15.1% (10/66), Revascularización= 15%, Valvular= 10.5%, Mixta=28.9% p= 0.52).

La mediana del tiempo de bomba para los pacientes frágiles y no frágiles (medida en minutos), así como el tiempo de clampeo de la aorta no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Tiempo de bomba (Frágiles= 76 (RI=37) min VS No frágiles= 87 (RI=24) min, p=0.62) y tiempo de clampeo de la aorta (Frágiles= 60 (RI=22) min VS No frágiles= 66 (RI=33) min, p=0.90).

#### 9.2.4 Variables postquirúrgicas

Se realizó inicialmente una medición respecto a los resultados postoperatorios. Se encontró que los pacientes frágiles tenían mayores resultados adversos en el resultado primario combinado (Frágiles=61.9% VS No frágiles=34.4%, p= 0.006). El resultado del punto primario fue dependiente de la mortalidad (p=0.001) y las variables de IAM postquirúrgico (p=0.23), reintervención por cualquier causa (p=0.72) y rehospitalización cardiovascular (p=0.31) no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Respecto a los resultados secundarios se encontró que los pacientes frágiles tuvieron mayor incidencia de uso prolongado de vasoactivos (Frágiles=66.7% VS No frágiles= 24.4%, p=0.001), ventilación prolongada (Frágiles=52.4% VS No frágiles= 13.3%, p=0.001), mortalidad cardiovascular (Frágiles=38.1% VS No frágiles= 2.2%, p=0.000), mortalidad hospitalaria (Frágiles=33.3% VS No frágiles= 2.2%, p=0.001) e infección del sitio operatorio (Frágiles=14.3% VS No frágiles= 6.1%, p=0.05). Para el análisis de la estancia en la Unidad de Cuidado Intensivo se excluyeron los pacientes fallecidos en el hospital (n=6) ya que una mortalidad temprana podría interferir con los resultados, encontrando que los pacientes frágiles tenían una estancia más prolongada (Frágiles= 5.5 (RI=5.0) VS No

frágiles= 3.0 (RI=3.0), p=0.006) . Otras variables evaluadas no tuvieron diferencias estadísticas (ver tabla 13)

Variable %	Frágiles (n=21)	No frágiles(n=45)	Total (n=66)	Valor de p
<b>Resultado primario</b>	61.9 (13)	24.4 (11)	34.4 (24)	<b>0.006</b>
Mortalidad total	38.1 (8)	4.4 (2)	15.2 (10)	<b>0.001</b>
IAM postquirúrgico	8.9 (4)	19.0 (4)	12.1 (8)	0.23
Reintervención	19.0(4)	15.6 (7)	16.7 (11)	0.72
Rehospitalización cardiovascular	14.3 (3)	6.7 (3)	9.1 (6)	0.31
Uso prolongado de vasoactivo	66.7 (14)	24.4 (11)	37.9 (25)	<b>0.001</b>
FA postoperatoria	42.9 (9)	26.7 (12)	31.8 (21)	0.25
Ventilación prolongada	52.4 (11)	13.3 (6)	25.8 (17)	<b>0.001</b>
Rehospitalización (todas las causas)	23.8 (5)	13.3 (6)	10.7 (11)	0.30
Mortalidad cardiovascular	38.1 (8)	2.2 (1)	13.6 (9)	<b>0.000</b>
Mortalidad hospitalaria	33.3 (7)	2.2 (1)	12.1 (8)	<b>0.001</b>
Infección urinaria	14.3 (3)	4.4 (2)	7.6 (5)	0.15
Infección sitio operatorio	14.3 (3)	2.2 (1)	6.1 (4)	<b>0.05</b>
Neumonía	4.8 (1)	2.2 (1)	3.0 (2)	0.57
Enfermedad cerebrovascular	0 (0)	2.2 (1)	1.5 (1)	0.49
<b>Variable Mediana (RI)</b>	<b>Frágiles (n=21)</b>	<b>No frágiles (n=45)</b>	<b>Total (n=66)</b>	<b>Valor de p</b>
Días en UCI	5.5 (5.0)	3.0 (3.0)	3.0 (3.0)	<b>0.006</b>
Días de hospitalización	17.0 (11.0)	13.0 (13.0)	15.0 (15.0)	0.53
Número de transfusiones	1.0 (3.0)	1.0 (2.0)	2.0 (3.0)	0.50

**Tabla 13. Resultados postquirúrgicos adversos.** UCI: Unidad de cuidado intensivo.

### 9.3 Análisis del riesgo

Con base en el objetivo principal del estudio analizamos el riesgo relativo (RR) otorgado de la fragilidad para las complicaciones postoperatorias. Sin duda el hallazgo más importante fue la asociación de la mortalidad con la fragilidad (RR 8.5, IC95% 1.9-36.9), otras condiciones que incrementaron el riesgo de mortalidad fueron la ventilación prolongada (RR 11.5, IC95% 12.7-49.0), uso prolongado de vasoactivos (RR 3.8, IC95% 1.0-13.4). No

encontramos riesgo con otras variables adversas como tener infarto agudo de miocardio previo a la cirugía (RR 1.8, IC95% 0.5-5.7), tener un EuroSCORE II alto (RR 3.13, IC95% 0.7-13.6), edad mayor a 75 años (RR 1.4, IC95% 0.4-4.9), índice de comorbilidad de Charlson alto (RR 2.6, IC95% 0.3-19.2), deterioro cognitivo (RR 0.32, IC95% 0.04-2.34), tener una FEVI baja (RR 1.4, IC95% 0.4-4.5), infección del sitio operatorio (RR 0.7, IC95% 0.2-2.2), estancia prolongada en UCI (RR 0.7, IC95% 0.2-2.2).

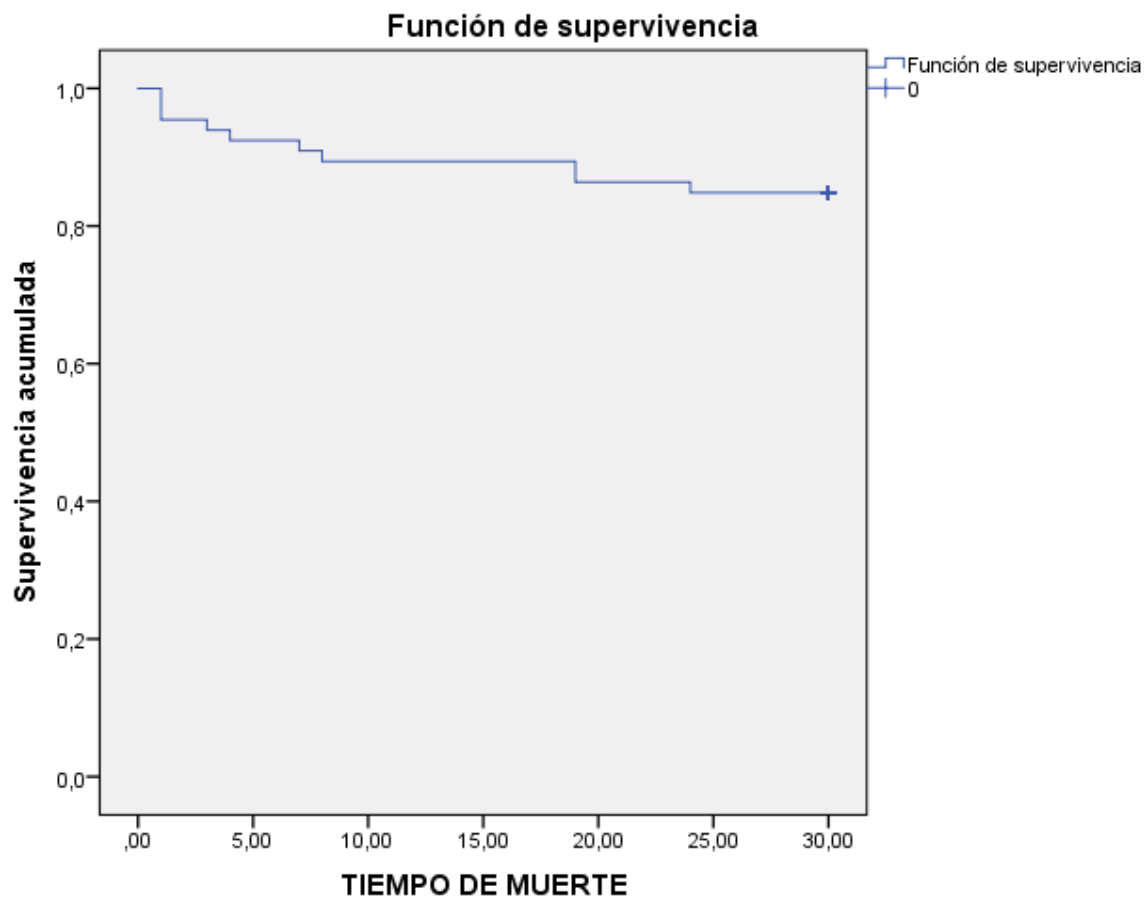
Adicionalmente realizamos el cálculo del RR para cada variable de fragilidad y la condición de fragilidad la cual se ilustra en la siguiente tabla. Como se puede observar ninguna variable por si sola tuvo el incremento del riesgo, por el contrario la suma de las variables, es decir, el tener fragilidad sí mostró un riesgo asociado.

Variable	Riesgo relativo RR (IC 95%)
Pérdida de peso	1.6 (0.3-3.6)
Debilidad o agotamiento	1.2 (0.8-1.6)
Marcha lenta	3.1 (0.89-11.1)
Dinapenia (baja fuerza de agarre)	2.6 (0.8-8.1)
Inactividad física	1.1 (0.9-1.4)
<b>Fragilidad (3 o más criterios)</b>	<b>8.5 (1.9-36.9)</b>

**Tabla 14. Riesgo relativo de cada una de las variables de la fragilidad**

#### 9.4 Curva de supervivencia

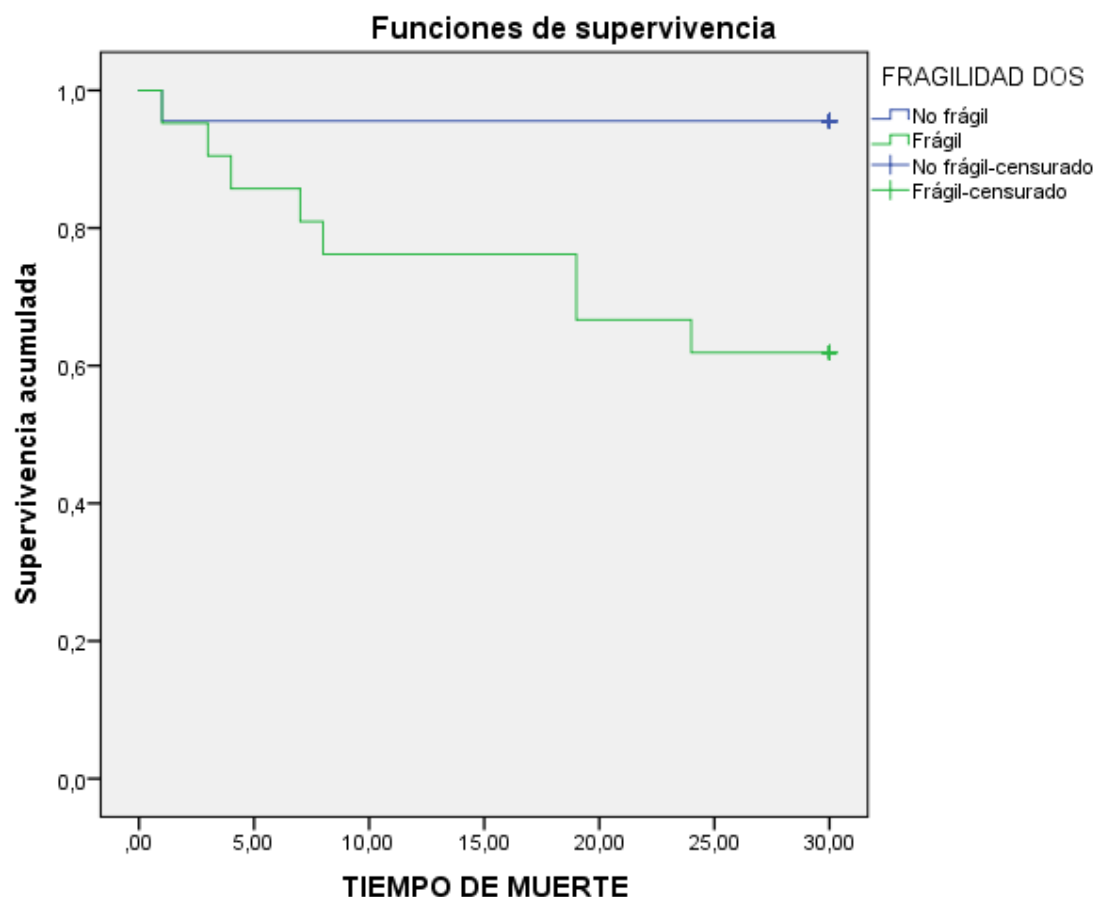
Mediante la realización de una curva de Kaplan-Meier mostramos la estimación de la probabilidad de supervivencia de los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca en un intervalo de tiempo de 30 días. La supervivencia fue de 26.7 días con límite inferior de 24.7 días y límite superior de 28.7 días.



**Gráfica 7. Análisis de Kaplan-Meier con la supervivencia global.**

Posteriormente analizamos los mismos resultados bajo la condición de ser frágiles y No frágiles. La supervivencia estimada en los pacientes frágiles fue de 22.6 (límite inferior: 18.0 días, límite superior: 27.1 días), mientras que los en los no frágiles fue de 28.7 días (límite inferior: 18.0 días, límite superior: 27.1 días), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.00$ ).





**Gráfica 8. Análisis de Kaplan-Meier con la supervivencia según fragilidad.**

### 9.5 Análisis multivariado: regresión de Cox

Se construyó un modelo de regresión de Cox a partir de variables que mostraron significancia estadística en el análisis bivariado y aquellas con plausibilidad clínica con el fin de analizar la supervivencia de los pacientes de la cohorte. Se utilizaron varios modelos de predicción seleccionando el más parsimonioso, y encontrando que las variables asociadas con la mortalidad fueron la polifarmacia, la presencia de fragilidad, un puntaje EuroSCORE II alto y la presencia de infarto agudo de miocardio en el postquirúrgico. El modelo tuvo una significancia estadística ( $p = 0.000$ ). **Tabla 15.**

Modelo de regresión de Cox: Mortalidad						
Log Likelihood = -28.12, LR chi2=20.25, Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000						
Variable	HR	EE	Z	P >  z	IC 95%	
IAM postquirúrgico	11.9	9.36	3.17	0.002	2.5	55.4
Polifarmacia	9.27	8.23	2.51	0.012	1.6	52.8

Fragilidad	5.49	4.62	2.03	0.043	1.0	28.5
EuroSCORE II	1.17	0.05	3.16	0.002	1.0	1.29

**Tabla 15. Modelo de regresión de Cox para mortalidad.** HR: Hazard Ratio, EE: error estándar, IC: intervalo de confianza, IAM: infarto agudo de miocardio.

## 9.6 Resultados del subgrupo de pacientes no frágiles

Tras analizar los resultados de los pacientes frágiles realizamos un análisis por subgrupo entre los pacientes no frágiles que incluían aquellos prefrágiles y los vigorosos para evaluar el impacto de la prefragilidad desde el punto de vista clínico y de desenlaces adversos. En la siguiente tabla establecen las comparaciones entre los dos subgrupos donde se observar un grupo homogéneo sin que se presenten diferencias estadísticamente significativas, exceptuando las puntuaciones en el EuroSCORE II que fueron mayores en los pacientes prefrágiles.

Característica	Prefrágil (n=30)	Vigorosos (n=15)	Valor de p
Edad (años) <sup>a</sup>	70.0 (±6.2)	66.5 (± 11)	0.05
Mujeres	33.3	20.0	0.35
IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>	25.4 (± 3.8)	24.9 (± 4.7)	0.7
Tabaquismo	56.7	46.7	0.5
Diabetes mellitus	16.7	40.0	0.08
Hipertensión arterial	80.0	80.0	1.0
Fibrilación auricular	6.7	6.7	1.0
Enfermedad renal crónica	3.3	13.3	0.2
IAM previo	56.7	33.3	0.1
FEVI	55(15)	55 (18)	0.90
FEVI baja	33.3	26.7	0.6
Mini Mental test	26 (2)	27 (5)	0.19
Deterioro cognitivo	20.0	20.0	1.0
HB prequirúrgica <sup>a</sup>	13.3 (± 1.6)	13.5(± 1.9)	0.7
Creatinina prequirúrgica <sup>b</sup>	0.96 (0.39)	1.0 (0.23)	0.67
EuroSCORE II intermedio/alto	53.3	26.7	<b>0.04</b>
Puntaje EuroSCORE II	2.19 (2.32)	1.06 (1.34)	<b>0.04</b>
Polifarmacia	33.3	20.0	0.3
Nº comorbilidades	2.1 (± 1.0)	1.8 (± 0.8)	0.3
Índice de Charlson	4.37 (± 1.6)	3.87 (± 1.3)	0.45
Índice de Charlson elevado (>3)	70.0	66.7	0.3
<b>Variables quirúrgicas</b>			

Tiempo de Bomba (min)	90 (26)	81 (20)	0.43
Tiempo de Clampeo (min)	15 (18)	66 (31)	0.43
<b>Variables postoperatorias</b>			
Hemoglobina postoperatoria	11.0 (2.3)	11.1 (3.3)	0.98
Creatinina postoperatoria	0.96 (0.39)	1.0 (0.23)	0.61
Número de transfusiones	2 (2)	1 (3)	0.36

**Tabla 16. Características clínicas entre prefrágiles y vigorosos.** Características de los pacientes prefrágiles y no frágiles. IAM= infarto agudo de miocardio. Los datos son presentados en frecuencia (%), medias<sup>a</sup> (DE) y medianas<sup>b</sup> (RI: rangos intercuantílicos). Significancia estadística con  $p \leq 0.05$ .

Cuando analizamos los resultados adversos de la cirugía cardiaca no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los dos subgrupos. Como se puede observar ningún paciente considerado vigoroso presentó mortalidad, ni IAM postquirúrgico.

<b>Variable %</b>	<b>Prefrágiles (n=30)</b>	<b>Vigorosos (n=15)</b>	<b>Total (n=66)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Resultado primario</b>	23.3 (7)	26.7 (4)	24.4 (11)	0.86
Mortalidad total	6.7 (2)	0 (0)	4.4 (2)	0.30
IAM postquirúrgico	13.3 (4)	0 (0)	8.9 (4)	0.23
Reintervención	13.3 (4)	20.0 (3)	15.6 (7)	0.52
Rehospitalización cardiovascular	6.7 (2)	6.7 (1)	6.7 (3)	1.0
Uso prolongado de vasoactivo	33.3 (10)	13.3 (2)	26.7 (12)	0.15
FA postoperatoria	42.9 (9)	26.7 (12)	31.8 (21)	0.25
Ventilación prolongada	20.0 (6)	0 (0)	13.3 (6)	0.06
Rehospitalización (todas las causas)	6.7 (2)	26.7 (4)	13.3 (6)	0.06
Mortalidad cardiovascular	3.3 (1)	0 (0)	2.2 (1)	0.47
Mortalidad hospitalaria	3.3 (1)	0 (0)	2.2 (1)	0.47
Infección urinaria	3.3 (1)	6.7 (1)	4.4 (2)	0.60
Infección sitio operatorio	3.3 (1)	0 (0)	2.2 (1)	0.47
Neumonía	0 (0)	6.7 (1)	2.2 (1)	0.15
Enfermedad cerebrovascular	3.3 (1)	0 (0)	2.2 (1)	0.47

Estancia prolongada en UCI	66.7 (20)	53.3 (8)	62.2 (28)	0.38
<b>Variable</b> <b><i>Mediana (RI)</i></b>	<b>Prefrágiles</b> <b>(n=30)</b>	<b>Vigorousos</b> <b>(n=15)</b>	<b>Total</b> <b>(n=66)</b>	<b>Valor de p</b>
Días en UCI	3.0 (3.0)	3.0 (2.0)	3.0 (3.0)	0.25
Días de hospitalización	15.0 (18.0)	13.0 (10.0)	15.0 (17.0)	0.08

**Tabla 17. Resultados adversos entre prefrágiles y vigorosos**

## 10. Discusión

Este fue un estudio de cohorte que tenía como objetivo evaluar el impacto de la fragilidad en los resultados postoperatorios adversos en una población anciana de un centro de referencia de la ciudad de Pereira, tras hacer un revisión en la literatura no encontramos estudios de éste tipo en Colombia, por lo cual sería el primer estudio en nuestro país en evaluar esta asociación en ancianos sometidos a cirugía cardíaca. El fenotipo de fragilidad fue establecido de acuerdo con el índice de fragilidad de *Fried* usado en el *Cardiovascular Health Study* (CHS) la cual es la herramienta de mayor citación en la literatura para valorar la fragilidad(25).

### 10.1 Prevalencia de fragilidad

La prevalencia de fragilidad debe ser analizada desde diversos puntos de vista, en primera instancia se debe tener en cuenta factores como el país, la etnia, el tipo de población estudiada, el contexto clínico donde se realizó la medición y el tipo de herramienta utilizada. En este estudio encontramos una prevalencia de fragilidad del 31.5%, porcentaje que se encuentra en las prevalencias esperadas para la población con enfermedad cardiovascular, la cual varía entre el 20-40%(29). Por otro lado, si comparamos los resultados con ancianos Colombianos de la comunidad (26) la prevalencia fue mayor (31.5% VS 12.1%). Otros estudios como el de *Ekerstad y cols*(79) que han evaluado la prevalencia de fragilidad en ancianos cardiovascularmente enfermos (síndrome coronario agudo), han reportado una prevalencia fue mucho mayor (48.5%). En un estudio de una clínica cardiológica en Brasil que incluyó 172 ancianos con enfermedad cardiovascular establecida se encontró una prevalencia de fragilidad del 39.8%(17), un poco más alta que la encontrada en ésta cohorte. Por otro lado, si tomamos los estudios que evaluaron la fragilidad en el contexto prequirúrgico de la cirugía cardíaca (como en éste estudio) encontramos una importante heterogeneidad (**ver tabla 18**) estando la población de éste estudio en un rango intermedio de prevalencia, sin embargo, al compararlo con el estudio de *Afilalo*(9) y *Niv ad*(80) que utilizaron el índice CHS de *Fried* la prevalencia fue mayor (20% y 23% respectivamente VS 31.5% para éste estudio).

Autor (año)	Población y edad	N.	Definición de fragilidad	Prevalencia fragilidad
<i>Lee y cols</i> (23) <sup>^^</sup> (2010)	Cirugía cardíaca	3826	Índice de Katz Deambulación Demencia	4.1%
<i>Sundermann y cols</i> (81) (2011)	Cirugía cardíaca ≥ 74 años	400	CAF simplificado	50.1%**

<i>Afilalo y cols</i> (9) (2012)	Cirugía cardíaca ≥ 70 años	152	Índice CHS Índice CHS modificado Índice MSSA Vel. Marcha 5 metros	20- 46% *
<i>Afilalo y cols</i> (28) (2016)	Cirugía cardíaca ≥ 60 años	15.171	Vel. Marcha en 5 metros	30.2%
<i>Niv ad y cols</i> (80) (2016)	Cirugía cardíaca ≥ 65 años	166	Índice CHS	23%
<i>Este estudio</i> (2018)	<b>Cirugía cardíaca ≥ 60 años</b>	<b>66</b>	<b>Índice CHS</b>	<b>31.5%</b>

**Tabla 18. Comparación entre la prevalencia de fragilidad en distintos estudios.** CHS: Cardiovascular Health Study MSSA: MacArthur Study of Successful Aging. CAF: comprehensive assessment of frailty; \* La prevalencia varió dependiendo de la escala utilizada, con el índice CHS fue del 20%, mientras que fue de 46% utilizando la velocidad de la marcha. \*\* La prevalencia fue de 50.1% incluyendo los pacientes con fragilidad moderada y severa según índice CAF reportado por los autores (moderadamente frágiles n=170, severamente frágiles=31). ^^ El índice de Katz aisladamente se utiliza para valorar discapacidad y por sí solo no es una herramienta óptima para definir fragilidad.

## 10.2 Características sociodemográficas

Es conocido que algunas características sociodemográficas como la edad, el sexo, la pobreza están asociadas con la fragilidad(2,23,38), si bien la población de estudio no fue tan vieja como en las grandes cohortes, el tener mayor edad se asoció con mayor prevalencia de fragilidad como se ha observado en otros estudios(2,26,38,17), probablemente la menor edad de este estudio esté en relación con la edad de inclusión (≥ 60 años) la cual es la edad para definir anciano en países en desarrollo como Colombia, pero cuyo criterio es mayor en países desarrollados (65 años). La mayor parte de los pacientes evaluados en ésta cohorte fueron hombres 68.2%, empero, encontramos que el porcentaje de mujeres fue mayor en el grupo de pacientes frágiles comparado con los no frágiles (38.1 VS 28.9%), tal como se ha observado en otras poblaciones(26,38). En el estudio de *Alvarado y cols*(38) que evaluó fragilidad en ancianos de algunos países de Latinoamérica por el índice CHS de *Fried* la frecuencia de fragilidad en las mujeres varió entre un 30-48% que es un rango de prevalencia que incluye los valores de ésta cohorte (38.1%). Algunas de las explicaciones para encontrar mayor fragilidad en las mujeres han sido descritas en otros estudios, entre ellas se ha reportado una pobre nutrición, bajo soporte social(82) menor actividad física y peor percepción de salud(83).

## 10.3 Características clínicas

La cohorte de éste estudio se caracterizó por tener importantes factores de riesgo cardiovascular, un 81.8% eran hipertensos, 57.6% tenían antecedente de tabaquismo, 33%

eran diabéticos y 15.2% tenían enfermedad renal crónica. Si comparamos estos resultados encontramos que se trata de una población con una importante comorbilidad, por ejemplo, en la revisión sistemática de *Nalysnyk y cols*(84), que incluyó más de 200.000 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, el porcentaje de pacientes hipertensos fue de 52.1%, mientras que un 36.6% tenían historia de tabaquismo, los diabéticos fueron un 24.6%, la enfermedad renal fue reportada en tan solo en el 5.0%. En contraste, el porcentaje de pacientes sometidos a cirugía tras un infarto agudo de miocardio fue ligeramente más bajo en este estudio (46.7% VS 45.5%). Si comparamos la comorbilidad con estudios que incluyeron pacientes ancianos también encontramos algunas diferencias, en el estudio de *Schurr y cols*(85) la prevalencia de hipertensión fue más baja que en este estudio (69.0% VS 81.8), no obstante, el porcentaje de pacientes diabéticos se acercan a lo encontrado en nuestra población de estudio (30.0% VS 33.0%), sin embargo, un dato a contrastar es la alta prevalencia de enfermedad renal crónica para esta cohorte (15.2% VS 4%). El estudio Colombiano de *Etayo y cols*(15) que incluyó ancianos sometidos a cirugía cardíaca en la ciudad de Manizales el porcentaje de pacientes hipertensos también fue elevado (77.3%), otro resultado similar fue el porcentaje de pacientes con infarto de miocardio previo a la cirugía (46.8% VS 45.5%) y pacientes con antecedente de tabaquismo (56.6% VS 57.6%). En un estudio en pacientes veteranos en Puerto Rico(86) la prevalencia de hipertensión arterial, de diabetes mellitus y de antecedente de tabaquismo fue más alta que en este estudio (95.6%, 57% y 61% respectivamente), la enfermedad renal si bien no fue tan baja (11.5%), en este estudio sigue siendo el que mayor prevalencia de esta condición reporta (15.2%).

Respecto a la clase funcional (NYHA), el 23% de los pacientes en este estudio tenían una clase funcional alta (Clase III y IV), lo cual es un porcentaje bajo si lo comparamos con el promedio encontrado en la revisión sistemática de *Nalysnyk y cols*(84) donde más de la mitad de todos los pacientes (67.6%) estaban en NYHA clase III o IV. Finalmente el porcentaje de pacientes con FEVI baja (<40%) correspondió a menos del 10%, mientras que para éste estudio el porcentaje fue mayor (16,7%).

#### **10.4 Variables que definen fragilidad**

A continuación describimos características que tenían algunas variables usadas por este estudio para definir fragilidad y planteamos algunas comparaciones de interés.

La velocidad de la marcha lenta es uno de los criterios de fragilidad que fue más frecuentemente encontrado en éste estudio (81%), éste aspecto en particular ha surgido como una herramienta promisorio para establecer el riesgo quirúrgico en el anciano(28). En un meta-análisis que incluyó 9 estudios de cohorte se demostró que por cada incremento de 0.1 m/s en la velocidad de la marcha la mortalidad disminuía un 10%(54). La media de la velocidad de la marcha para nuestra población de estudio fue de 0.86 m/s, mucho más

baja que la presentada en otras cohortes, así mismo los pacientes frágiles con mayor mortalidad fueron 0.32 m/s más lentos que los pacientes vigorosos. En la cohorte diseñada por de *afilalo y cols*(28) con ancianos estadounidenses sometidos a cirugía cardíaca la media de la velocidad de la marcha fue de 0.94 m/s, ellos encontraron que por cada disminución de la marcha en 0.1 m/s se incrementaba el riesgo de mortalidad (OR, 1.11; IC95%, 1.07-1.16), el punto de corte establecido para marcha lenta de en ese estudio fue de 0.83 m/s y su presencia incrementaba no solo la mortalidad sino también la morbilidad postoperatoria con un incremento lineal (OR 1.03 por cada 0.1-m/s de disminución en la velocidad de la marcha; IC95%, 1.00-1.05). Nosotros utilizamos un punto de corte de 0.8 m/s basado en los resultados del estudio IMIAS(87) (*International Mobility in Aging Study*) que incluyó población latinoamericana y colombiana, no obstante, para esta cohorte la marcha lenta por sí solo no fue suficiente para otorgar un riesgo de mortalidad (RR 3.1 IC95% 0.89-11.1). El *frailty ABC's Study*,(32) es una cohorte multicéntrica de 131 pacientes mayores de > 70 años, con una edad media de  $75.8 \pm 4.4$ , que evaluó velocidad de la marcha en pacientes sometidos a revascularización miocárdica y remplazo valvular vía esternotomía, se determinó un punto de corte de 0.833 m/s ( $\geq 6$  seg para 5 m) para definir disminución de velocidad de la marcha. Los pacientes con disminución en la velocidad de la marcha tuvieron de 2 a 3 veces mayor mortalidad y morbilidad mayor. El subgrupo de pacientes que tenía mayor disminución en la velocidad de la marcha fueron las mujeres (43%) y los diabéticos (50%). En el estudio el grupo de pacientes diabéticos de este estudio también tuvo una menor velocidad de la marcha (Diabéticos:  $0.76 \pm 0.2$  m/s VS No diabéticos  $0.92 \pm 0.3$  m/s,  $p=0.01$ ), mientras que no encontramos diferencia entre la velocidad de la marcha entre hombres y mujeres (Hombres:  $0.86 \pm 0.3$  m/s VS Mujeres:  $0.87 \pm 0.2$  m/s,  $p=0.01$ ).

Respecto a la fuerza de agarre disminuida también conocida como dinapenia, la prevalencia en nuestro estudio en pacientes frágiles fue del 61.9%, mucho más alta si la comparamos con estudios en la comunidad como el CHS de *Fried* con 20.6%(2) y el estudio latinoamericano SABE con el 40%(38). En el estudio multicéntrico IMIAS, anteriormente mencionado, se evaluó entre otras cosas la fuerza de agarre en distintas poblaciones, encontró que los latinoamericanos y particularmente los Colombianos (incluyó a Manizales) la dinapenia era más frecuente (19.1%), aun así, sorprende la prevalencia tan alta en nuestro estudio. Para explicar lo anterior podríamos decir que nuestra población tenía varias de las características que se asocian a la debilidad muscular, en primera instancia el tipo de población (latinoamericana)(87), una gran comorbilidad(88) y por último tener un grado avanzado de enfermedad cardíaca(89). Las repercusiones fisiológicas de la debilidad muscular periférica son importantes en el contexto del paciente quirúrgico ya que está clara su asociación con una función cardíaca deteriorada, limitación en la capacidad de ejercicio y bajo consumo de oxígeno por parte del miocardio lo cual tiene impacto en el desempeño cardiovascular (90,91).



## 10.5 Mortalidad

Aunque varios estudios han mostrado que los pacientes ancianos sometidos a cirugía cardíaca pueden tener mejoría en su calidad de vida(15,56), este procedimiento no deja de tener una importante mortalidad la cual parece depender de varios factores previamente descritos (edad, sexo, tipo de procedimiento, etc). En el estudio de *Caceres y cols*(14) que evaluó la mortalidad a 30 días en 159 pacientes nonagerarios, la mortalidad dependió del tipo de procedimiento (Revascularización= 8.8%, Valvular= 12.8%, Mixta=18.9%  $p < 0.0001$ ). En este estudio la mortalidad fue 15.2% y el tipo de procedimiento no representó una diferencia estadística (Revascularización= 15%, Valvular= 10.5%, Mixta=28.9%  $p= 0.52$ ). En el estudio colombiano de *Etayo y cols*(15) previamente mencionado, la mortalidad estuvo situada fue 10.3%, sin embargo, en dicho estudio, no se evaluó la fragilidad por lo que el desconocimiento de éste factor asociado con mortalidad limita una comparación más adecuada, no obstante algunas diferencias encontradas son la edad, que fue mayor en este estudio (68.6 años VS 70.5 años) y con un porcentaje mayor de nonagenarios ( $\geq 80$  años, 2.4% VS 9.1%), también encontramos un porcentaje mayor de pacientes con enfermedad renal como se mencionó anteriormente. En el estudio de *Srinivasan y cols*(92) se evaluó la supervivencia en pacientes  $> 75$  años sometidos a cirugía cardíaca, siendo predictores independientes de muerte la disfunción renal (HR 3.2 IC95% 2.6-3.7  $p<0.001$ ), la cirugía mixta (HR 1.8 IC95% 1.5-2.1  $p<0.001$ ), la enfermedad cerebrovascular (HR 1.8 IC95% 1.4-2.3  $p=0.003$ ), y el estado catastrófico (HR 2.2 IC95% 1.6-2.7  $p=0.01$ ). El diseño de nuestro estudio nos permitió hacer un análisis de tiempo a evento y construir un modelo de regresión de Cox para definir los factores que se relacionan de manera significativa con la mortalidad, entre ellos: la fragilidad (HR de 5.49, IC95% 1.0-28.5), la polifarmacia, el riesgo EuroSCORE II elevado y el tener un IAM en el postoperatorio. A continuación analizaremos los resultados obtenidos con estas variables.

### 10.5.1 Mortalidad y fragilidad

La fragilidad ha sido considerado uno de los factores que impacta de manera negativa en la salud del anciano, un número creciente de publicaciones han evaluado su impacto en el contexto quirúrgico(9,34,81,28,93). En una revisión narrativa sobre el impacto de la fragilidad en la valoración prequirúrgica se encontraron 8 estudios que midieron la asociación entre fragilidad y mortalidad obteniendo resultados muy variados(94), pudiendo ser tan alto como de OR 38.1 en cirugía de esófago(95) y bajos como los reportados en la cirugía cardíaca 1.10 (IC95% 1.04-1.16). Para este estudio la fragilidad incrementaba el riesgo de mortalidad en 8.5 veces (RR 8.5, IC95% 1.9-36.9). La heterogeneidad de los resultados depende de muchos factores como la población estudiada, el procedimiento quirúrgico, la forma como se evalúa la fragilidad y el diseño metodológico utilizado(94). Cuando comparamos este estudio con aquellos estudios que evaluaron la fragilidad en el contexto de cirugía cardíaca encontramos algunas diferencias (**tabla 19**), por ejemplo, una

muy alta mortalidad en los pacientes frágiles (este estudio: 38.1% VS *Lee y cols*<sup>(23)</sup>: 14.7%, *Afilalo y cols*<sup>(9)</sup>: 1.8-2.6%, *Niv ad y cols*<sup>(80)</sup>: 2.6%).

Un dato interesante a tener en cuenta es que la prevalencia de mortalidad en algunos estudios como el de *Sunderman y cols*(81) dependió del grado de fragilidad asignado, por ejemplo, si se consideraba leve la mortalidad fue de 5.5%, en cambio si se consideraba severa la mortalidad se incrementaba hasta el 21%, esto es importante ya que el índice CHS de *Fried* usado para evaluar fragilidad en esta cohorte no discrimina la severidad de esta condición geriátrica, por lo tanto una posibilidad que explique la alta mortalidad de los frágiles de este estudio es que tuvieran un grado más severo de esta condición. Un ejemplo que puede sustentar lo anterior es que la media de la velocidad de la marcha de nuestra población fue mucho más baja que la encontrada en el estudio de *Afilalo y cols*(9) (0.86m/s VS 0.94 m/s), además la media de los pacientes frágiles fue de 0.67 m/s, si tenemos en cuenta un segundo estudio de *Afilalo y cols*(74) donde se concluye que el OR para mortalidad se incrementa 1.03 por cada reducción de 0.1m/s, el OR para un paciente frágil de esta cohorte es mucho mayor.

Autor (año)	Prevalencia Mortalidad	OR de fragilidad (IC95%)	Otras consideraciones
<i>Lee y cols</i> (23) ^^ (2010)	<b>Frágiles:</b> 14.7%  <b>No frágiles:</b> 4.5%	<b>En hospital:</b> 1.8 (1.1 -3.0)  <b>Al alta:</b> 6.3 (4.2- 9.4)	El resultado de mortalidad al alta se evaluó tras un seguimiento de 2 años.  Fragilidad evaluada por índice de Katz y presencia de demencia.
<i>Sundermann y cols</i> (81) (2011)	<b>Frágiles:</b> -Leve: 5.5% -Moderado: 7.8% -Severo: 21.7%  <b>No frágiles:</b> 3.6%	No reportado	Fragilidad evaluada mediante <i>CAF (comprehensive assessment of frailty)</i> , bajo este puntaje los pacientes tenían grados de fragilidad  El objetivo de estudio fue realizar una correlación de la fragilidad con el puntaje EuroSCORE y con el puntaje STS.
<i>Afilalo y cols</i> (9) (2012)	<b>- Índice CHS:</b> Frágil: 1.8% No frágil: 1.4%  <b>- Índice CHS modificado:</b>	<b>- Índice CHS:</b> 1.36 (0.97–1.90)  <b>- Índice CHS modificado:</b> 1.26 (0.97–1.63)	

	Frágil: 2.6% No frágil: 2.1%  <b>- Índice MSSA:</b> Frágil: 1.9% No frágil: 1.6%  <b>- Velocidad Marcha 5 metros:</b>  Frágil: 7% No frágil: 6%	<b>- Índice MSSA:</b> 1.24 (0.90–1.70)  <b>- Velocidad Marcha 5 metros:</b> 2.53 (1.15–5.52)	
<b>Afilalo y cols(28)</b> (2016)	Frágiles: 3.4%  -No frágiles: subdivididos así:  1.9 % (velocidad entre 0.83 – 1 m/s)  y,  1.1% (velocidad > 1 m/s)	OR de 1.11 (1.07-1.16) por cada 0.1-m/s de velocidad de la marcha disminuida.	En este estudio solo se evaluó la velocidad de la marcha en 5 metros, se consideró frágil el que tuviera velocidad inferior a 0.83 m/s.
<b>Niv ad y cols(80)</b> (2016)	Frágiles: 2.6%  No frágiles:0.8%	<b>No significancia</b>  0.84 (0.04–19.96)	Los pacientes frágiles tuvieron mayor estancia en UCI (54 VS 28 h, p = 0.003), también tuvieron mayor estancia hospitalaria (8 VS 5 días, p < 0.001).
<b>Este estudio (2018)</b>	Total: 15.2%  Frágiles: 38.1%  No frágiles:4.4%	<b>** RR 8.5, IC95%</b> 1.9-36.9.	La mortalidad fue evaluada a 30 días.

**Tabla 19. Comparación de mortalidad entre distintos estudios según la fragilidad .**

### 10.5.2 Mortalidad y polifarmacia

La polifarmacia es una condición médica de amplia definición, sin embargo, para algunos autores se puede definir como el uso concomitante de  $\geq 5$  medicamentos(78). La polifarmacia incrementa el potencial de interacciones farmacológicas y de reacciones adversas en los pacientes sometidos a cirugía. En el estudio de *Kenedy y cols*(96) se evaluaron los registros farmacológicos de 1025 pacientes en una unidad quirúrgica, se encontró que la polifarmacia se asoció con un aumento del riesgo relativo de una complicación postoperatoria en 2,7 (IC95%: 1,76 a 4,04) en comparación con aquellos que no tomaban ningún medicamento. En otro estudio que evaluó las complicaciones de la polifarmacia en 272 pacientes llevados a cirugía de cadera(97) se encontró que esta condición incrementaba el riesgo de rehospitalización (OR 1.08, IC95% 1.01–1.17,  $p=0.030$ ). En la revisión de la literatura no se encontraron estudios que evaluaran la polifarmacia del anciano frágil sometido a cirugía cardíaca, lo cual puede ser punto de partida de futuras investigaciones. En el modelo de regresión construido la polifarmacia fue una de las variables que explica la mortalidad de los pacientes con HR de 9.7, (IC95% 1.6-52.8). Adicionalmente en este estudio encontramos que los pacientes frágiles tienen una mayor prevalencia de esta condición (Frágil= 28.9% (13/45) VS No frágil= 61.9% (13/21)  $p=0.01$ ), la media de medicamentos fue de 4.8 ( $\pm 2.19$ ).

### 10.5.2 Mortalidad y puntaje EuroSCORE II

El puntaje de riesgo EuroSCORE II es un sistema de predicción de mortalidad para los pacientes de cirugía cardíaca que fue validado a partir de cirugías practicadas en 22.381 pacientes de 154 hospitales en 43 países y es el modelo de predicción más utilizado en la práctica actual(76). En este estudio realizamos el cálculo del puntaje teniendo en cuenta las 18 variables obligatorias, no encontrando una distribución normal, con una mediana del puntaje fue de 2.24% (RI =2.0), aquellos con puntaje alto correspondieron al 49.3% (29/66) y riesgo intermedio-alto 56.1% (37/66). El riesgo medido por esta escala fue mucho menor al observado (2.24% VS 15.2%) por lo cual podríamos concluir inicialmente que el riesgo por EuroSCORE II subestima el riesgo de mortalidad. Algunos autores como *García-Villarreal*(6) consideran que el riesgo de mortalidad no debe ser asumido solo por el puntaje inicial sino que se debe realizar un ajuste dada la variación en los resultados entre los diferentes centros y cirujanos, para ello recomiendan realizar un RAMR (*risk-adjusted mortality ratio*) que consiste en dividir la mortalidad observada entre la mortalidad estimada por el modelo de riesgo, desde este punto de vista el riesgo ajustado para este estudio sería de  $15.2\%/2.14\% = 7.1\%$ , donde se sigue observando una subestimación del riesgo. Resultados similares sobre la infravaloración del puntaje EuroSCORE han sido reportados en otras poblaciones(8). En un estudio mexicano llevado a cabo en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez(8) se valoró el puntaje en 1188 pacientes sometidos a cirugía cardíaca y se encontró que la mortalidad observada (9.68%) fue mayor a la predicha por el EuroSCORE (5%). En la cohorte de *Provenchère y cols*(98) con 832

pacientes ancianos ( $\geq 80$  años) sometidos a cirugía cardíaca la mortalidad observada fue 9.38%, mientras que la calculada fue de 7.4%, concluyendo que en población anciana, especialmente  $> 80$  años el EuroSCORE II subestima la mortalidad. Por otro lado, algunos estudios han mostrado una sobre estimación del riesgo del puntaje EuroSCORE(15,56,7), sin embargo, estos resultados fueron reportados basados en versiones antiguas del EuroSCORE como la versión logística y la aditiva, donde claramente se ha demostrado que este tipo de puntaje sobreestiman el riesgo(6). Para este estudio el EuroSCORE II fue un predictor de mortalidad (HR 1.17 IC95% 1.0-1.29), no obstante, no fue el único factor, por lo tanto consideramos que para mejorar la predicción del riesgo de mortalidad en población anciana se deben tener en cuenta otras variables prequirúrgicas como la polifarmacia y la fragilidad. Estudios como el de *sunderman y cols*(81) han logrado mejorar el modelo de predicción de desenlaces adversos de cirugía cardíaca al añadir al modelo EuroSCORE y al modelo STS (*Society of Thoracic Surgeons*) variables que valoran la fragilidad. *Afilalo y cols*(9) también lograron mejorar el área bajo la curva (ABC) del puntaje STS cuando añadían variables de fragilidad (ABC del STS: 0.68–0.72 VS STS+ fragilidad: 0.73–0.76).

### **10.5.2 Mortalidad e Infarto de miocardio postoperatorio**

La presencia de IAM de miocardio es una complicación ampliamente conocida durante la cirugía cardíaca y su incidencia oscila entre el 3 y 30% con un promedio de 3.9% dependiendo de los criterios utilizados y la población de estudio (84,99). Para este estudio la incidencia fue del 12.1%, lo cual sería un rango intermedio, no obstante si lo comparamos con los estudios con una muestra mayor la incidencia fue más alta, por ejemplo, en el estudio PREVENT IV(99) fue de 9.8% y en el estudio SINTAX fue de solo el 3.3%(100). La mortalidad asociada con esta complicación esta reportada entre el 0.15-14%.(101). En este estudio la variable que más se asoció con mortalidad fue el IAM postoperatorio (HR 11.9 IC95% 2.5-55.4). Algunos factores como la edad, el sexo, el tiempo de bomba, tiempo de clampeo, el tener IAM previo a la cirugía son unos de los factores asociados con el IAM postoperatorio (99,100), sin embargo, ninguno de estos factores fue encontrado estadísticamente significativo en este estudio.

## **10.6 Otros desenlaces adversos**

### **10.6.1 Ventilación prolongada**

La ventilación prolongada es una complicación grave de la cirugía cardíaca, dependiendo del criterio para definir ventilación prolongada (24 horas a 7 días) la incidencia de esta complicación puede variar de 2.6% a 22.7%(102). Aquellos pacientes con ventilación prolongada pueden incrementar la mortalidad hasta un 40%(103), adicionalmente los pacientes tienen estancias más prolongadas, un costo de atención en salud mayor y menor calidad de vida(102,104). En este estudio utilizamos la definición de ventilación prolongada como aquella que se extiende más allá de las 24 horas, partiendo de la base de los buenos resultados obtenidos de los protocolos de extubación rápida(105) (*Fast Track*,

con tiempos < 6 horas) y del incremento de la mortalidad que representa una intubación superior a 1 día en el paciente anciano(106). La incidencia de esta complicación en la población de estudio fue del 25.8%, mucho más frecuente que en otros estudios que sitúan esta complicación entre un 3.1 y 9.1%(102). Una de las explicaciones para estos resultados es que utilizamos un criterio mucho más estricto, por ejemplo, en el estudio de *Trouillet y cols*(102) utilizaron el criterio de 72 horas y la prevalencia encontrada estuvo en 6.2%. Adicionalmente encontramos que la ventilación prolongada se comportó como un factor de riesgo para predecir la mortalidad de los pacientes ancianos sometidos a cirugía cardíaca (RR 11.5, IC95% 12.7-49.0), no obstante, al realizar la regresión de Cox, esta complicación no estuvo presente el modelo más parsimonioso, creemos que posiblemente sea una variable confusora, dada su dependencia de otras condiciones como el IAM postoperatorio(99), y la fragilidad(80) que han mostrado impactan en tiempos de ventilación más prolongados.

### **10.6.2 Uso prolongado de vasoactivos**

El uso prolongado de agentes vasoactivos se relaciona con el síndrome vasopléjico postoperatorio, una complicación relativamente común en los pacientes de cirugía cardíaca y que para algunos autores puede ser definido como de vasoactivos por un tiempo  $\geq 24$  horas(107). Para el diagnóstico estricto del síndrome vasopléjico se requiere de mediciones hemodinámicas(108), como el índice cardíaco, resistencias vasculares sistémicas y presión venosa central, que no son de uso rutinario en el centro de atención de ésta cohorte, por tal motivo, siendo puristas de los conceptos hemodinámicos decidimos definir esta variable como “uso prolongado de vasoactivos”. El uso prolongado de vasoactivos se comportó como un factor de riesgo para mortalidad (RR 3.8, IC95% 1.0-13.4). Ésta complicación fue la más frecuente complicación encontrada en esta cohorte, con una incidencia de 37.9% (25/66), en la revisión de *shaefi y cols*(108) se menciona una incidencia del 5% al 25% en grupos sin características de riesgo, y del 30% a 50% en grupos con factores de riesgo. Por el porcentaje descrito esta cohorte estaría en el grupo de alta incidencia. Contrastando los resultados con estudios de cirugía de revascularización miocárdica la incidencia fue mayor a la reportada por *sun y cols* del 11.7%(107) y también que la reportada por *Levin y cols* en Argentina con 8.8%(109). Consideramos que el no utilizar medidas hemodinámicas como definición de síndrome vasopléjico puede ser un sesgo que impacta en la alta incidencia de esta complicación. Varios han sido los factores de riesgo que se han asociado con síndrome vasopléjico como: el sexo masculino, la presencia de enfermedad renal crónica, la FEVI baja y el uso de medicamentos antihipertensivos previos a la cirugía. Para este estudio el tener una FEVI baja ( $p=0.045$ ) y el tener fragilidad ( $p=0.001$ ) fueron los factores asociados con ésta complicación. Al realizar la regresión de Cox no encontramos que el uso prolongado de vasoactivos tuviera un impacto independiente en los desenlaces de supervivencia.

## 10.7 La prefragilidad

La prefragilidad es un concepto que viene creciendo en la literatura médica(110) y hace referencia a aquellos sujetos que no cumplen con los criterios de fragilidad pero que si tienen algunas características de los pacientes frágiles, por otro lado, aquellos que no cumplen ningún criterio se consideran vigorosos. Hasta el momento el impacto que otorga la prefragilidad en los resultados de la cirugía cardiaca son poco conocidos y en la literatura no se encuentran reportes de la prefragilidad medida por el índice CHS de *Fried*. Solo el estudio brasilero de *Rodrigues y cols*(111) que utilizó Clinical Frailty Score (CFS) como herramienta para valorar la prefragilidad encontró que esta condición incrementaba los desenlaces adversos de la cirugía cardiaca (mortalidad, tiempo de ventilación, y evento cerebrovascular). En este estudio encontramos que la prefragilidad tenía una prevalencia del 45.5% siendo el subgrupo más representativo de la cohorte. Al realizar el análisis bivariado por subgrupos entre los prefragiles y los vigorosos la muestra se redujo a 45 sujetos. Solo se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la variable del EuroSCORE II, que como se pudo apreciar en discusiones previas es un factor que impacta en mortalidad. Si bien no encontramos una diferencia en la mortalidad entre dos subgrupos, fue llamativo que ningún paciente vigoroso haya muerto. Consideramos que el tipo de muestra reducido sesga los resultados de los pacientes prefrágiles, no obstante, esperamos aclarar estos resultados con una muestra mayor.

Para finalizar consideramos que las implicaciones clínicas de nuestro estudio son importantes. En primera instancia nos permitió conocer la prevalencia de la fragilidad los pacientes sometidos a cirugía cardiaca y también establecer el riesgo de resultados adversos. Consideramos que por los resultados obtenidos la medición de la fragilidad debe ser una herramienta que acompañe la valoración prequirúrgica del anciano sometido a cirugía cardiaca. Cuando comparamos los resultados con otros estudios encontramos que para esta población la fragilidad fue una medida de riesgo bastante importante para explicar la mortalidad. Basados en nuestra experiencia consideramos que es una herramienta útil, fácil de realizar, y poco costosa que se puede sumar a otras escalas ampliamente conocidas para mejorar la estimación del riesgo prequirúrgico en población de adultos mayores. Una novedad de nuestro estudio fue que al valorar la polifarmacia encontramos un incremento del riesgo de mortalidad en la cirugía cardiaca, ésta asociación tan fuerte no ha sido descrita en la literatura, por lo cual consideramos que es un aporte valioso al conocimiento cardiogeriátrico.

## 12. Limitaciones

Este estudio tiene importantes limitaciones que hay que tener en cuenta.

- Se trata de un estudio unicéntrico lo cual impide la extrapolación de los resultados, no obstante, fue realizado en una institución que tiene influencia en toda la región del eje cafetero. Éste tipo de limitación también motiva a extender este tipo de cohortes en otros lugares.
- La mayoría de los pacientes pertenecían al régimen contributivo de salud, solo una pequeña parte al subsidiado, lo cual implica un sesgo de selección en la muestra.
- Consideramos que es una muestra pequeña si la comparamos con otros estudios, a pesar que tuvo un impacto en la potencia estadística del estudio, conseguimos los objetivos propuestos y no fue una condición que impidiera la estimación del riesgo. No obstante somos cautos con los resultados de los análisis por subgrupos y consideramos que se deben aclarar con una muestra mayor.
- Se excluyeron pacientes que se encontraban en la unidad de cuidado intermedio o intensivo lo cual impide que los resultados sean interpretables en población críticamente enferma. Consideramos que en este tipo de población se deben utilizar otro tipo de mediciones ya que la medición de la marcha o de la fuerza de agarre podrían tener limitaciones operativas.
- Debido a que se excluyeron pacientes con cirugía emergente, estos resultados tampoco pueden ser extrapolados a esa población de pacientes.
- Por el tiempo de seguimiento realizado no se podrían extrapolar los resultados en un tiempo más allá de los 30 días.



### 13. Conclusiones

- La fragilidad es un síndrome geriátrico importante y con una prevalencia alta en pacientes ancianos llevados a cirugía cardíaca.
- Los ancianos frágiles tienen mayor carga de comorbilidad y riesgo quirúrgico que la población no frágil.
- La presencia de la fragilidad incrementa los siguientes desenlaces adversos postoperatorios: muerte, ventilación prolongada y el uso prolongado de vasoactivos.
- El riesgo de mortalidad estuvo incrementado por las siguientes variables: el puntaje EuroSCORE II, la polifarmacia, la fragilidad y el IAM postoperatorio.
- La presencia de a fragilidad en el contexto prequirúrgico incrementó de manera significativa el riesgo de mortalidad en los pacientes sometidos a cirugía cardíaca.
- La polifarmacia es un factor de riesgo para la mortalidad de la cirugía cardíaca y nace como uno de los factores a tener en cuenta en el riesgo quirúrgico.
- Los pacientes prefrágiles tuvieron un puntaje de riesgo prequirúrgico mayor, sin embargo, no se encontraron diferencias
- El tipo de enfermedad cardíaca, la fisiología del individuo, la comorbilidad y condiciones propias del anciano como la fragilidad deben considerarse antes de una cirugía cardíaca.
- La edad cronológica y el puntaje de riesgo usual como el EuroSCORE no deberían ser los únicos factores a tener en cuenta para estimar la vulnerabilidad operativa.

## 14. Recomendaciones

Dadas las profundas consecuencias médicas y socioeconómicas del síndrome de fragilidad, es imperativo avanzar en nuestra comprensión de la patogénesis y desarrollar estrategias de intervención, por lo que dejamos a continuación una serie de recomendaciones:

- La aproximación a la fragilidad es un reto dada la heterogeneidad en su definición y medición. Desde el punto de vista clínico e investigativo la medición por el índice CHS de *Fried* nos puede dar una aproximación clara y de bajo costo sobre la condición de fragilidad por tal motivo recomendamos aplicarla en todos los pacientes ancianos que van a ser intervenidos de cirugía cardíaca.
- La polifarmacia nace como uno de los factores de riesgo para la mortalidad de la cirugía cardíaca a partir de este estudio, por lo cual, consideramos que se debe tomar muy en cuenta en la valoración prequirúrgica del anciano para tomar medidas necesarias.
- Recomendamos incluir la medición de la fragilidad en el protocolo prequirúrgico del paciente anciano.
- Por la importante asociación de la fragilidad con los resultados de mortalidad consideramos que en la medida de lo posible se establezcan protocolos de recuperación al anciano frágil antes de que sea sometido a cirugía cardíaca.
- Finalmente con los resultados de este estudio pretendemos sensibilizar a los profesionales de la salud que atienden a población anciana sobre la importancia de conocer el impacto en salud de la fragilidad y de esta manera mejorar las condiciones de salud de una población creciente y vulnerable: los ancianos.

## **15. Resultados conseguidos**

### **15.1 Científicos**

- Creación de una base de datos de la población del estudio de acuerdo con variables sociodemográficas y clínicas, la cual se sigue nutriendo de más pacientes y permitirá realizar mayor investigación.
- Conocimiento de la prevalencia de fragilidad y prefragilidad en ancianos que son llevados a cirugía cardiovascular.
- Conocimiento del riesgo de resultados postoperatorios adversos en la población de estudio otorgado por la fragilidad y otras condiciones.

### **15.2 Académicos**

- Nuestros resultados preliminares nos permitieron participar en el ICFSR 2017 - *International Conference on Frailty and Sarcopenia Research*, realizado en la ciudad de Barcelona, en la modalidad Presentación-Poster.
- A partir de la presentación en el congreso se logró tener publicación en revista internacional *The Journal of Frailty & Aging* © bajo el título: “Prevalence and effects of frailty in patients undergoing cardiac surgery: preliminary results of an elderly colombian cohort” (Disponible en: *The Journal of Frailty & Aging: Volume 6, Supplement 1, 2017, pg 80*).
- Los resultados de nuestro estudio nos permitirán participar en el XXVII Congreso Colombiano de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en forma de Presentación oral.

### **15.3 Sociales**

- A partir de la divulgación científica de nuestros resultados creemos que logramos sensibilizar al personal de la salud, sobre la importancia de la fragilidad en la valoración prequirúrgica de los pacientes geriátricos y con ello impactar en la salud del anciano.
- En última instancia, consideramos que nuestro estudio alienta a continuar la investigación en la nueva y potencial rama de la “cardiogeriatría”.

## 16. Bibliografía

1. OMS. Global Health and Aging. 2011.
2. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-56.
3. Nicolini F, Agostinelli A, Vezzani A, Manca T, Benassi F, Molardi A, et al. The evolution of cardiovascular surgery in elderly patient: a review of current options and outcomes. *Biomed Res Int* [Internet]. 2014;2014:736298.
4. Singh M, Stewart R, White H. Importance of frailty in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J* [Internet]. 2014;35(26):1726–31.
5. Makary MA, Segev DL, Pronovost PJ, Syin D, Bandeen-Roche K, Patel P, et al. Frailty as a Predictor of Surgical Outcomes in Older Patients. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2010;210(6):901–8.
6. García-Villarreal OA. EuroSCORE II: Cómo se usa en la práctica diaria actual . Vol. 25, *Revista mexicana de cardiología* . scielomx ; 2014. p. 50–1.
7. Nilsson J, Algotsson L, Höglund P, Lühns C, Brandt J. Comparison of 19 pre-operative risk stratification models in open-heart surgery. *Eur Heart J*. 2006;27(7):867–74.
8. Rodriguez-Chavez LL, Figueroa-Solano J, Munoz-Consuegra CE, Avila-Vanzzini N, Kuri-Alfaro J. [EuroSCORE underestimate the mortality risk in cardiac valve surgery of Mexican population]. *Arch Cardiol Mex*. 2017 Jan;87(1):18–25.
9. Afilalo J, Mottillo S, Eisenberg MJ, Alexander KP, Noiseux N, Perrault LP, et al. Addition of frailty and disability to cardiac surgery risk scores identifies elderly patients at high risk of mortality or major morbidity. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5(2):222–8.
10. Afilalo J, Eisenberg MJ, Morin J-F, Bergman H, Monette J, Noiseux N, et al. Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2010;56(20):1668–76.
11. Ministerio de salud y protección social. Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020. *Dinámica demográfica y estructuras poblacionales*. 2013.
12. Ministerio de salud y protección social. Análisis situación en salud, Colombia. 2014.
13. DeFrances CJ, Podgornik MN. 2004 National Hospital Discharge Survey. *Adv data* [Internet]. 2006;(371):1–19.
14. Caceres M, Cheng W, De Robertis M, Mirocha JM, Czer L, Esmailian F, et al. Survival and quality of life for nonagenarians after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2013;95(5):1598–602.

15. Etayo E, Gonzales F, Florián M. Cirugía cardíaca en ancianos. *Acta Médica Colomb*. 2014;39(2):118–23.
16. Carrascal Y. Cirugía cardíaca en el anciano : nuevas perspectivas para una población en crecimiento. *Med Clin (Barc)*. 2007;128(11):422–8.
17. Frisoli AJ, Ingham SJM, Paes AT, Tinoco E, Greco A, Zanata N, et al. Frailty predictors and outcomes among older patients with cardiovascular disease: Data from Fragicor. *Arch Gerontol Geriatr*. 2015;61(1):1–7.
18. Buigues C, Juarros-Folgado P, Fernandez-Garrido J, Navarro-Martinez R, Cauli O, C. B, et al. Frailty syndrome and pre-operative risk evaluation: A systematic review. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2015;61(3):309–21.
19. Amrock LG, Deiner S. The implication of frailty on preoperative risk assessment. *Curr Opin Anaesthesiol* [Internet]. 2014;27(3):330–5.
20. Neupane I, Arora RC, Rudolph JL. Cardiac surgery as a stressor and the response of the vulnerable older adult. *Exp Gerontol*. 2017 Jan;87(Pt B):168–74.
21. Robinson TN, Wu DS, Pointer L, Dunn CL, Cleveland JC, Moss M. Simple frailty score predicts postoperative complications across surgical specialties. *Am J Surg* [Internet]. 2013;206(4):544–50.
22. Yourman Lc LSJSMAWEWSAK. Prognostic indices for older adults: A systematic review. *JAMA J Am Med Assoc* [Internet]. 2012;307(2):182–92.
23. Lee DH, Buth KJ, Martin B-J, Yip AM, Hirsch GM. Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation* [Internet]. 2010;121(8):973–8.
24. Horacio Garzón, carolina restrepo, erik espitia, lilian torregrosa luis carlos D. Fragilidad quirúrgica : un factor predictor de morbilidad y mortalidad posoperatoria en adultos mayores sometidos a cirugía abdominal de urgencia. *Rev Colomb Cirugía*. 2014;29:278–92.
25. Brian J. Buta, Jeremy D. Walston, Job G. Godino, Minsun Park, Rita R. Kalyani, Qian-Li Xue KB-R and RV. Frailty Assessment Instruments: Identification and Systematic Characterization of the Uses and Contexts of Highly-Cited Instruments. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2015;26:53–61.
26. Gomez F, Curcio CL HG. Fragilidad en ancianos colombianos. *RevMedicaSanitas*. 2012;15(4):8–16.
27. Griebing TL. Can Routine Preoperative Data Predict Adverse Outcomes in the Elderly? Development and Validation of a Simple Risk Model Incorporating a Chart-Derived Frailty Score. *J Urol* [Internet]. 2015;194(4):1029.
28. Afilalo J, Kim S, O'Brien S, Brennan JM, Edwards FH, Mack MJ, et al. Gait Speed and Operative Mortality in Older Adults Following Cardiac Surgery. *JAMA Cardiol*. 2016 Jun;1(3):314–21.
29. Afilalo J, Alexander KP, Mack MJ, Maurer MS, Green P, Allen L a, et al. Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. *J Am Coll Cardiol* [Internet].

2014;63(8):747–62. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24291279>

30. Hamel MB, Henderson WG, Khuri SF, Daley J. Surgical outcomes for patients aged 80 and older: morbidity and mortality from major noncardiac surgery. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Mar;53(3):424–9.
31. Ivanov J, Weisel R, David T. Fifteen-year trends in risk severity and operative mortality in elderly patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* [Internet]. 1998;97:673–80.
32. Chen MA. Frailty and cardiovascular disease: potential role of gait speed in surgical risk stratification in older adults. *J Geriatr Cardiol* [Internet]. 2015;12(1):44–56. Available from:  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4308458&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
33. Alexander KP, Newby LK, Armstrong PW, Cannon CP, Gibler WB, Rich MW, et al. Acute Coronary Care in the Elderly , Part II ST-Segment – Elevation Myocardial Infarction A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association Council on Clinical Cardiology In Collaboration With the Society of Geriatric. *Circulation*. 2007;115:2570–89.
34. Goldfarb M, Bendayan M, Rudski LG, Morin J-F, Langlois Y, Ma F, et al. Cost of Cardiac Surgery in Frail Compared With Nonfrail Older Adults. *Can J Cardiol*. 2017 Aug;33(8):1020–6.
35. Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Cmaj*. 2005;173(5):489–95.
36. Markle-Reid M, Browne G. Conceptualizations of frailty in relation to older adults. *J Adv Nurs*. 2003;44(1):58–68.
37. Boers M, Cruz Jentoft AJ. A New Concept of Health Can Improve the Definition of Frailty. *Calcif Tissue Int* [Internet]. 2015;97(5):429–31.
38. Alvarado B. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2008;63(12):1399–406.
39. Li H, Manwani B, Leng SX. Frailty , Inflammation , and Immunity. *Aging Dis*. 2011;2(6):466–73.
40. Lang P, Michel J. Frailty Syndrome : A Transitional State in a Dynamic Process. *Gerontology*. 2009;539–49.
41. Solana R, Pawelec G, Tarazona R. Aging and innate immunity. *Immunity*. 2006 May;24(5):491–4.
42. Ng TP, Camous X, Shwe M, Nyunt Z, Vasudev A, Tze C, et al. Markers of T-cell senescence and physical frailty : insights from Singapore Longitudinal Ageing Studies. *npj Aging Mech Dis*. 2015;(April).

43. Lakatta EG. Special Review : Clinical Cardiology : New Frontiers Arterial and Cardiac Aging : Major Shareholders in in Cardiovascular Disease Enterprises Part III: Cellular and Molecular Clues to Heart and Arterial Aging. *Circulation*. 2003;490–7.
44. Walston J, McBurnie MA, Newman A, Tracy RP, Kop WJ, Hirsch CH, Gottdiener J FL. Frailty and activation of the inflammation and coagulation systems with and without clinical comorbidities: results from the Cardiovascular Health Study. *Arch Intern Med*. 2002;
45. Cappola AR, Xue Q-L, Fried LP. Multiple Hormonal Deficiencies in Anabolic Hormones Are Found in Frail Older Women: The Women’s Health and Aging Studies. Vol. 64A, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2009. p. 243–8.
46. Abbatecola AM, Paolisso G. Is there a relationship between insulin resistance and frailty syndrome? *Curr Pharm Des*. 2008;14(4):405–10.
47. Wilhelm-Leen ER, Hall YN, deBoer IH, Chertow GM. Vitamin D deficiency and frailty in older Americans. Vol. 268, *Journal of internal medicine*. 2010. p. 171–80.
48. O’Connell MDL, Wu FCW. Androgen effects on skeletal muscle: implications for the development and management of frailty. Vol. 16, *Asian Journal of Andrology*. India; 2014. p. 203–12.
49. Lana A, Valdés-Bécares A, Buño A, Rodríguez-Artalejo F, Lopez-Garcia E. Serum Leptin Concentration is Associated with Incident Frailty in Older Adults. Vol. 8, *Aging and Disease*. 2017. p. 240–9.
50. Rolland Y, Czerwinski S, Van kan GA, MORLEY JE, CESARI M, ONDER G, et al. Sarcopenia: its a assessment, etiology, pathogenesis, consequences and futures perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12(7):433–50.
51. Michelon E, Blaum C, Semba RD, Xue Q-L, Ricks MO, Fried LP. Vitamin and carotenoid status in older women: associations with the frailty syndrome. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006 Jun;61(6):600–7.
52. Ho Y, Matteini AM, Beamer B, Fried L, Xue Q, Arking DE, et al. Exploring Biologically Relevant Pathways in Frailty. *Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66A(9):975–9.
53. Savva GM, Donoghue OA, Horgan F, O’Regan C, Cronin H, Kenny RA. Using Timed Up-and-Go to Identify Frail Members of the Older Population. *Journals Gerontol Ser A* [Internet]. 2013 Apr 1;68(4):441–6.
54. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 2011 Jan;305(1):50–8.
55. Kan GA Van, Rolland YM, Morley JE, Vellas B. Frailty : Toward a Clinical Definition. *J Am Med Dir Assoc*. 2008;9(2):71–2.
56. Javier López-Rodríguez F, González-Santos JM, José Dalmau M, Bueno M. Cirugía cardiaca en el anciano: comparación de resultados a medio plazo entre octogenarios

- y ancianos de 75 a 79 años. *Rev Española Cardiol* [Internet]. 2008;61(6):579–88.
57. Wadley AJ, Veldhuijzen van Zanten JJCS, Aldred S. The interactions of oxidative stress and inflammation with vascular dysfunction in ageing: the vascular health triad. *Age (Dordr)*. 2013 Jun;35(3):705–18.
  58. Dyer C. The interaction of ageing and lung disease. *Chron Respir Dis*. 2012 Feb;9(1):63–7.
  59. Martin JE, Sheaff MT. Renal ageing. *J Pathol*. 2007 Jan;211(2):198–205.
  60. Cacciatore F, Belluomo Anello C, Ferrara N, Mazzella F, Manzi M, De Angelis U, et al. Determinants of prolonged intensive care unit stay after cardiac surgery in the elderly. *Aging Clin Exp Res*. 2012 Dec;24(6):627–34.
  61. Galyfos GC, Geropapas GE, Sianou A, Sigala F, Filis K. Risk factors for postoperative delirium in patients undergoing vascular surgery. *J Vasc Surg*. 2017 Sep;66(3):937–46.
  62. Trifiro G, Spina E. Age-related changes in pharmacodynamics: focus on drugs acting on central nervous and cardiovascular systems. *Curr Drug Metab*. 2011 Sep;12(7):611–20.
  63. Seco M, Edelman JJB, Forrest P, Ng M, Wilson MK, Fraser J, et al. Geriatric cardiac surgery: chronology vs. biology. *Heart Lung Circ*. 2014 Sep;23(9):794–801.
  64. Alam M, Virani SS, Shahzad SA, Siddiqui S, Siddiqui KH, Mumtaz SA, et al. Comparison by meta-analysis of percutaneous coronary intervention versus coronary artery bypass grafting in patients with a mean age of  $\geq 70$  years. *Am J Cardiol*. 2013 Sep;112(5):615–22.
  65. Mejia OAV, Sa MPBO, Deininger MO, Dallan LRP, Segalote RC, Oliveira MAP de, et al. Off-pump versus On-pump Coronary Artery Bypass Grafting in Frail Patients: Study Protocol for the FRAGILE Multicenter Randomized Controlled Trial. *Brazilian J Cardiovasc Surg*. 2017;32(5):428–34.
  66. Eveborn GW, Schirmer H, Heggelund G, Lunde P, Rasmussen K. The evolving epidemiology of valvular aortic stenosis. the Tromso study. *Heart*. 2013 Mar;99(6):396–400.
  67. Otto CM, Prendergast B. Aortic-valve stenosis--from patients at risk to severe valve obstruction. *N Engl J Med*. 2014 Aug;371(8):744–56.
  68. Svensson LG, Adams DH, Bonow RO, Kouchoukos NT, Miller DC, O’Gara PT, et al. Aortic valve and ascending aorta guidelines for management and quality measures. *Ann Thorac Surg*. 2013 Jun;95(6 Suppl):S1-66.
  69. Di Eusano M, Fortuna D, Cristell D, Pugliese P, Nicolini F, Pacini D, et al. Contemporary outcomes of conventional aortic valve replacement in 638 octogenarians: insights from an Italian Regional Cardiac Surgery Registry (RERIC). *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012 Jun;41(6):1243–7.
  70. McNeely C, Zajarias A, Robbs R, Markwell S, Vassileva CM. Transcatheter Aortic Valve Replacement Outcomes in Nonagenarians Stratified by Transfemoral and



Transapical Approach. *Ann Thorac Surg*. 2017 Jun;103(6):1808–14.

71. Manolis AS, Manolis AA. Transcatheter aortic valve implantation in nonagenarians: selectively feasible or extravagantly futile? Vol. 6, *Annals of Cardiothoracic Surgery*. 2017. p. 524–31.
72. Chikwe J, Goldstone AB, Passage J, Anyanwu AC, Seeburger J, Castillo JG, et al. A propensity score-adjusted retrospective comparison of early and mid-term results of mitral valve repair versus replacement in octogenarians. *Eur Heart J*. 2011 Mar;32(5):618–26.
73. Chee JH, Filion KB, Haider S, Pilote L, Eisenberg MJ. Impact of age on hospital course and cost of coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol*. 2004 Mar;93(6):768–71.
74. Pedraza L OL, Sánchez E, Plata SJ, Montalvo C, Galvis P, Chiquillo A, et al. Puntuaciones del MoCA y el MMSE en pacientes con deterioro cognitivo leve y demencia en una clínica de memoria en Bogotá . Vol. 30, *Acta Neurológica Colombiana* . scieloco ; 2014. p. 22–31.
75. Rosselli D, Ardila A, Pradilla G, Morillo L, Bautista L, Rey O, et al. [The Mini-Mental State Examination as a selected diagnostic test for dementia: a Colombian population study. GENECO]. *Rev Neurol*. 2000 Mar;30(5):428–32.
76. Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2012 Apr;41(4):734–5.
77. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis [Internet]*. 1987;40(5):373–83.
78. Bushardt RL, Massey EB, Simpson TW, Ariail JC, Simpson KN. Polypharmacy: Misleading, but manageable. *Clin Interv Aging [Internet]*. 2008 Jun;3(2):383–9.
79. Ekerstad N, Swahn E, Janzon M, Alfredsson J, Lofmark R, Lindenberg M, et al. Frailty is independently associated with short-term outcomes for elderly patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Circulation*. 2011 Nov;124(22):2397–404.
80. Ad N, Holmes SD, Halpin L, Shuman DJ, Miller CE, Lamont D. The Effects of Frailty in Patients Undergoing Elective Cardiac Surgery. *J Card Surg*. 2016 Apr;31(4):187–94.
81. Sundermann S, Dademasch A, Praetorius J, Kempfert J, Dewey T, Falk V, et al. Comprehensive assessment of frailty for elderly high-risk patients undergoing cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2011 Jan;39(1):33–7.
82. Locher JL, Ritchie CS, Roth DL, Baker PS, Bodner E V, Allman RM. Social isolation, support, and capital and nutritional risk in an older sample: ethnic and gender differences. *Soc Sci Med*. 2005 Feb;60(4):747–61.
83. Lee Y-S. Gender differences in physical activity and walking among older adults. *J Women Aging*. 2005;17(1–2):55–70.

84. Nalysnyk L, Fahrbach K, Reynolds MW, Zhao SZ, Ross S. Adverse events in coronary artery bypass graft (CABG) trials: a systematic review and analysis. *Heart* [Internet]. 2003 Jul 19;89(7):767–72.
85. Schurr P, Boeken U, Litmathe J, Feindt P, Kurt M, Gams E. Predictors of postoperative complications in octogenarians undergoing cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2010 Jun;58(4):200–3.
86. Escabi-Mendoza J, Acevedo J, Rucabado E, Perez CM, Rodriguez-Ospina L. Early postoperative complications after coronary artery bypass grafting at the San Juan Veterans Affairs Medical Center. *P R Health Sci J*. 2005 Jun;24(2):123–30.
87. de Souza Barbosa JF, Zepeda MUP, Béland F, Guralnik JM, Zunzunegui MV, Guerra RO. Clinically relevant weakness in diverse populations of older adults participating in the International Mobility in Aging Study. *Age (Omaha)* [Internet]. 2016 Feb 11;38(1):25.
88. Cheung C-L, Nguyen U-SDT, Au E, Tan KCB, Kung AWC. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity: A cross-sectional study. *Age (Omaha)* [Internet]. 2013 Jun 8;35(3):929–41.
89. Silventoinen K, Magnusson PKE, Tynelius P, Batty GD, Rasmussen F. Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. *Int J Epidemiol*. 2009 Feb;38(1):110–8.
90. Sokran SNBBM, Mohan V, Kamaruddin K, Sulaiman MD, Awang Y, Othman IRB, et al. Hand Grip Strength and Myocardial Oxygen Consumption Index among Coronary Artery Bypass Grafting Patients. *Iran J Med Sci* [Internet]. 2015 Jul 26;40(4):335–40.
91. Norman K, Stobaus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr*. 2011 Apr;30(2):135–42.
92. Srinivasan AK, Oo AY, Grayson AD, Lowe R, Perry RA, Fabri BM, et al. Mid-term survival after cardiac surgery in elderly patients: analysis of predictors for increased mortality. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2004 Jun;3(2):289–93.
93. Lytwyn J, Stammers AN, Kehler DS, Jung P, Alexander B, Hiebert BM, et al. The impact of frailty on functional survival in patients 1 year after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017 Dec;154(6):1990–9.
94. Beggs T, Sepehri A, Szwajcer A, Tangri N, Arora RC. Frailty and perioperative outcomes: a narrative review. *Can J Anaesth*. 2015 Feb;62(2):143–57.
95. Hodari A, Hammoud ZT, Borgi JF, Tsiouris A, Rubinfeld IS. Assessment of morbidity and mortality after esophagectomy using a modified frailty index. *Ann Thorac Surg*. 2013 Oct;96(4):1240–5.
96. Kennedy JM, van Rij AM, Spears GF, Pettigrew RA, Tucker IG. Polypharmacy in a general surgical unit and consequences of drug withdrawal. *Br J Clin Pharmacol* [Internet]. 2000 Apr 11;49(4):353–62. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2014931/>

97. Härstedt M, Rogmark C, Sutton R, Melander O, Fedorowski A. Polypharmacy and adverse outcomes after hip fracture surgery. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2016 Nov 24;11:151.
98. Provenchere S, Chevalier A, Ghodbane W, Bouleti C, Montravers P, Longrois D, et al. Is the EuroSCORE II reliable to estimate operative mortality among octogenarians? *PLoS One*. 2017;12(11):e0187056.
99. Yau JM, Alexander JH, Hafley G, Mahaffey KW, Mack MJ, Kouchoukos N, et al. Impact of perioperative myocardial infarction on angiographic and clinical outcomes following coronary artery bypass grafting (from PProject of Ex-vivo Vein graft ENgineering via Transfection [PREVENT] IV). *Am J Cardiol*. 2008 Sep;102(5):546–51.
100. Serruys PW, Morice M-C, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2009 Mar;360(10):961–72.
101. Arsenescu Georgescu C, Gaitan AE, Statescu C. Myocardial Infarction After CABG. In: \cTintoiu IC, Underwood MJ, Cook SP, Kitabata H, Abbas A, editors. *Coronary Graft Failure: State of the Art* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 175–9.
102. Trouillet J-L, Combes A, Vaissier E, Luyt C-E, Ouattara A, Pavie A, et al. Prolonged mechanical ventilation after cardiac surgery: outcome and predictors. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Oct;138(4):948–53.
103. LoCicero J 3rd, McCann B, Massad M, Joob AW. Prolonged ventilatory support after open-heart surgery. *Crit Care Med*. 1992 Jul;20(7):990–2.
104. Rajakaruna C, Rogers CA, Angelini GD, Ascione R. Risk factors for and economic implications of prolonged ventilation after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005 Nov;130(5):1270–7.
105. Badhwar V, Esper S, Brooks M, Mulukutla S, Hardison R, Mallios D, et al. Extubating in the operating room after adult cardiac surgery safely improves outcomes and lowers costs. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Dec;148(6):3101–9.e1.
106. Guller U, Anstrom KJ, Holman WL, Allman RM, Sansom M, Peterson ED. Outcomes of early extubation after bypass surgery in the elderly. *Ann Thorac Surg*. 2004 Mar;77(3):781–8.
107. Sun X, Boyce SW, Herr DL, Hill PC, Zhang L, Corso PJ, et al. Is vasoplegic syndrome more prevalent with open-heart procedures compared with isolated on-pump CABG surgery? *Cardiovasc Revasc Med*. 2011;12(4):203–9.
108. Shaeff S, Mittel A, Klick J, Evans A, Ivascu NS, Gutsche J, et al. Vasoplegia After Cardiovascular Procedures-Pathophysiology and Targeted Therapy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017 Oct;
109. Levin RL, Degrange MA, Bruno GF, Del Mazo CD, Taborda DJ, Griotti JJ, et al.

Methylene blue reduces mortality and morbidity in vasoplegic patients after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004 Feb;77(2):496–9.

110. Sergi G, Veronese N, Fontana L, De Rui M, Bolzetta F, Zambon S, et al. Pre-frailty and risk of cardiovascular disease in elderly men and women: the Pro.V.A. study. *J Am Coll Cardiol.* 2015 Mar;65(10):976–83.
111. Rodrigues MK, Marques A, Lobo DML, Umeda IIK, Oliveira MF. Pre-Frailty Increases the Risk of Adverse Events in Older Patients Undergoing Cardiovascular Surgery. Vol. 109, *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2017. p. 299–306.

## 17. Anexos

### 17.2 Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	NIVEL DE MEDICIÓN	FUENTE
ASPECTOS DEMOGRÁFICOS					
Identificación	Número de identificación	Número de identificación	Cualitativa	Unidimensional	Base de datos instrumento
Fecha de valoración	Fecha en el día, mes y año en que se realiza la aplicación del instrumento	dd/mm/aaaa	Cualitativa	Unidimensional	Base de datos instrumento
Sexo	Características fenotípicas que diferencian al hombre de la mujer	0.Hombre 1.Mujer	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos instrumento
Edad	Años de vida cumplidos	Años	Cuantitativa discreta	De razón	Base de datos Instrumento
Etnia	Origen étnico del individuo	1. Blanco 2. Mestizo 3.Afrodescendiente 4. Otro	Cualitativa Politómica	Nominal	Base de datos instrumento
Procedencia	Lugar donde actualmente reside el participante	0. Rural 1. Urbano			
Escolaridad	Último año escolar aprobado	0. Ninguno 1. Primaria incompleta 2. Primaria completa 3 Bachillerato incompleto 4. Bachillerato completo 5. Técnico ó Tecnológico 6. Profesional 7. Posgrado	Cualitativa Politómica	Ordinal	Base de datos instrumento
Estado civil	Estado conyugal	1. Soltero 2. Viudo 3. Casado 4. Divorciado 5. Unión libre 6. Separado	Cualitativa Politómica	Nominal	Base de datos instrumento
Ocupación	Actividad laboral actual	1. Ama de casa 2. Pensionado 3. Cesante	Cualitativa Politómica	Nominal	Base de datos

		4. Empleado 5. Independiente			instrumento
Régimen de salud	Tipo de afiliación al sistema de salud	0. Ninguno 1. Subsidiado 2. Contributivo 3. Régimen especial	Cualitativa Politómica	Nominal	Base de datos instrumento
Estrato socioeconómico	Estrato socioeconómico de la vivienda donde vive el participante	1. Uno 2. Dos 3. Tres 4. Cuatro 5. Cinco 6. Seis	Cualitativa Politómica	Ordinal	Base de datos instrumento
<b>DATOS ANTECEDENTES CLÍNICOS</b>					
Tabaquismo	Antecedente de exposición a cigarrillo	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Base de datos instrumento
Índice paquetes/año	Número de cigarrillos que fuma o fumaba al día multiplicado por número de años que lleva fumando o que fumó, y dividido entre 20.	Paquetes/año	Continúa	Razón	Base de datos instrumento
Hipertensión arterial	Antecedente de diagnóstico médico de cifras de presión arterial $\geq 140/90$ mmHg	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Diabetes Mellitus	Antecedente de diagnóstico realizado por médico basado en: hemoglobina glicada (HbA1C) mayor o igual al 6.5%, glicemia en ayunas mayor o igual a 126 mg/dl, glicemia plasmática dos horas tras una prueba de tolerancia oral a la glucosa mayor o igual 200 mg/dl	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Fibrilación auricular	Antecedente de diagnóstico realizado por médico basado en hallazgos electrocardiograficos de ritmo irregular en ausencia de onda P	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica

Enfermedad renal crónica	Diagnóstico médico de enfermedad renal basado en la tasa de filtración glomerular o alteración ecográfica de los riñones	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Enfermedad pulmonar crónica	Diagnóstico médico de enfermedad pulmonar basado en síntomas respiratorios mayores a 3 meses	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Otros antecedentes	Otras patologías que padezca el participante que no estén dentro de las descritas	1. Osteoporosis 2. Artritis 3. Artrosis 4. Cáncer 5. Depresión 6. Otros	Cualitativa politómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Índice de comorbilidad de charlson	Obtenido a partir del puntaje de la escala	puntos	Cuantitativa	Razón	Base de datos Instrumento
Antecedentes farmacológicos	Tipo de Medicamento que consume el paciente cronicamente (> 3 meses)	1. Nitrato 2. Calcioantagonista 3. Antiplaquetario 4. Hipolipemiente 5. Betabloqueador 6. IECA o ARA 7. Ivabradina 8. Trimetazidina 9. Otro	Cualitativa politómica	Nominal	Base de datos Instrumento e historia clínica
Polifarmacia	Número de medicamentos $\geq 5$	0. No 1. Si	Cualitativa Dicotómica	Norminal	Base de datos Instrumento
Clase funcional NYHA	Definida por la New York Heart Association	1. Clase I 2. Clase II 3. Clase III 4. Clase IV	Cualitativo politómica	Ordinal	Base de datos instrumento
<b>DATOS ANTROPOMÉTRICOS</b>					
Peso	Peso en kilogramos	Kilogramos	Cuantitativa Continua	De razón	Base de datos instrumento
Talla	Estatura	Metros	Cuantitativa Continua	De razón	Base de datos instrumento
Índice de masa corporal (I.M.C)	Correlación de peso y la talla en metros al cuadrado	Kg/m <sup>2</sup>	Cuantitativa Continua	De razón	Base de datos instrumento
<b>FRAGILIDAD</b>					
Pérdida de peso	Perdida de peso mayor o igual 5 Kg no intencional en el último año	0. No 1. Si	Cualitativa dicotomica	Nominal	Base de datos instrumento
Autorreporte de agotamiento o	Utilizando la escala CES- D Depression	1. Nunca 2. A veces	Cualitativa politomica	Ordinal	Base de datos

debilidad	Scale	3. Con frecuencia 4. Siempre			instrumento
Dominancia manual	Preferencia o mayor facilidad para utilizar una de las manos para la ejecución de acciones básicas como coger objetos o escribir	0. Izquierda 1. Derecha	Cualitativa dicotómica	Nominal	Base de datos instrumento
Fuerza de agarre	Medida con dinamómetro en mano dominante en tres oportunidades separadas de 1 minuto, tomando el puntaje más alto	Kgf (Kilogramo-fuerza)	Cuantitativa, Continua.	De razón	Base datos instrumento
Velocidad de la marcha	Valor en metros recorridos sobre tiempo del recorrido en 3 metros tomando el puntaje más alto	Metros/segundo (m/s)	Cuantitativa Continua	De Razón	Base datos instrumento
Actividad física	De acuerdo a la escala Advanced Activities of Daily Living (AADL)	1. Inactivo 2. Ligera 3. Moderada 4. Ejercicio físico	Cualitativa politómica	Ordinal	Base datos instrumento
Fragilidad	Condición	0. No frágil 1. Prefrágil 2. Frágil	Cualitativa Politómica	Ordinal	Base datos instrumento
<b>MINIMENTAL</b>					
Mini mental	Tamización de deterioro cognitivo basado en la suma total de los puntos obtenidos con la realización del Mini mental State Examination de Folstein (MMSE)	puntos	Cuantitativa discreta	Razón	Base datos instrumento
<b>DATOS PREQUIRÚRGICOS</b>					
EuroSCORE II	Puntaje obtenido al aplicar calculadora el EUROSCORE II (calculadora Online de página oficial)	Porcentaje	Cuantitativa Continua	De razón	Historia clínica
Fracción de eyección ventrículo izquierdo (FEVI)	Porcentaje de sangre que el expulsa con cada latido. Cuantificado por ecocardiograma	Porcentaje	Cuantitativo	De razón	Historia clínica
Enfermedad	Obstrucción de vasos				



coronaria	coronarios mediante cateterismo cardiaco	1. Tres vasos o troncoequivalente 2. Dos vasos 3. Un vaso 4. No tiene	Cualitativa Politomica	Ordinal	Historia clínica
Tipo Valvulopatía	Enfermedad valvular significativa (moderada o severa) según ultimo ecocardiograma	1.Aórtica 2. Mitral 3. Pulmonar 4.Tricuspilea	Cualitativa politómica	Nominal	Historia clínica
Severidad valvulopatía	Severidad de la valvulopatía reportada por el ecocardiografista	0. Moderada 1. Severa	Cualitativa dicotómica dependiente	Nominal	Historia clínica
Hemoglobina prequirurgica	Valor de hemoglobina serica del hemograma prequirurgico	Gramos/decilitro	Cuantitativa continua	Razón	Historia clínica
Creatinina prequirurgica	Ultimo valor sérico de la creatinina antes de la cirugía	Miligramos/decilitro	Cuantitativo Continúa	Razón	Historia clínica
<b>DATOS INTRAOPERATORIOS</b>					
Fecha de cirugía	Fecha en el día, mes y año en que se realiza la cirugía	dd/mm/aaa	Cualitativa	Unidimensional	Historia clínica
Tiempo de bomba	Tiempo requerido durante la cirugía en el cual se utilizó la máquina de perfusión miocárdica de acuerdo a la descripción quirúrgica	Minutos	Cuantitativa continua	Razón	Historia clínica
Tiempo de clampeo	Tiempo durante el cual la aorta se mantiene pinzada y se evita la circulación de sangre al corazón de acuerdo a la descripción quirúrgica	Minutos	Cuantitativa continua	Razón	Historia clínica
Tipo de intervención	Tipo de cirugía a la que se somete el participante	1.Revascularización miocárdica 2. Cirugía valvular 3.Cirugía mixta	Cualitativa politómica	Nominal	Historia clínica
Tipo de válvula intervenida	Tipo de válvula intervenida durante la realización de cirugía valvular o mixta	1. Aórtica 2. Mitral 3. Tricuspile 4. Pulmonar	Cualitativa politómica	Nominal	Historia clínica
<b>DATOS POSTOPERATORIOS</b>					
Hemoglobina	Valor de hemoglobina sérica del primer	Gramos/decilitro	Cuantitativa	Razón	Historia

postoperatoria 1	hemograma posterior a la cirugía		continua		clínica
Hemoglobina postoperatoria día siguiente	Valor de hemoglobina sérica del hemograma del día siguiente posterior a la cirugía	Gramos/decilitro	Cuantitativa continua	Razón	Historia clínica
Creatinina postoperatoria	Primer valor sérico de la creatinina posterior a la cirugía	Miligramos/decilitro	Cuantitativo Continúa	Razón	Historia clínica
Transfusiones	Uso de concentrado globular en el postoperatorio	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Unidades transfundidas	Número de unidades de concentrado globular transfundidas en el postoperatorio	Número	Cuantitativa discreta dependiente	Razón	Historia clínica
Vasopresor o inotrópico	Uso de medicamento con propiedad vasoactiva o inotrópica durante el postoperatorio	1. Norepinefrina 2. Dopamina 3. Epinefrina 4. Vasopresina 5. Dobutamina 6. Levosimendán 7. Milrinone 8. Otros	Cualitativa politómica	Nominal	Historia clínica
Tiempo de vasopresor o inotrópico	Tiempo de uso del medicamento inotrópico o vasoactivo	horas	Cuantitativa	Razón	Historia clínica
Síndrome vasopléjico postoperatorio	Uso de vasopresor mayor o igual a <b>24 horas</b> posteriores a la cirugía	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
<b>COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS</b>					
Fecha de complicación	Fecha en el día, mes y año en que se realiza la cirugía	Dd/mm/aaa	Cualitativa	Unidimensional	Historia clínica
Mortalidad	Muerte a los 30 días posterior a la realización de la cirugía	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Muerte hospitalaria	Muerte que ocurre en el hospital	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Causa de muerte cardiovascular	Muerte que ocurre secundaria a infarto agudo de miocardio o insuficiencia cardíaca	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Infarto agudo de miocardio postoperatorio	Valores de troponinas cardíacas 10 veces por encima del percentil 99 del valor superior normal, o cambios	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica

	electrocardiograficos compatibles durante las primeras 48 horas después del procedimiento.				
Rehospitalización	Necesidad de ingreso hospitalario en los 30 días posteriores a la realización de la cirugía	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Rehospitalización Cardiovascular	Necesidad de hospitalización por cuadro clínico compatible con infarto agudo de miocardio o insuficiencia cardiaca	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Infección esternal	Infección de la herida quirúrgica	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Reintervención	Necesidad de realizar nueva cirugía cardiovascular en el participante durante el postoperatorio	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Injuria renal aguda	Requerimiento de diálisis, elevación de la creatinina el doble del basal o elevación de creatinina > 2 mg/dl	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Tiempo de ventilación mecánica	Tiempo en horas de necesidad de asistencia ventilatoria mecánica	Horas	Cuantitativa	Razón	Historia clínica
Ventilación mecánica prolongada	necesidad de asistencia ventilatoria mecánica mayor a 24 horas	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Evento cerebrovascular postoperatorio	Aparición de un déficit neurológico persistente > 72 horas posterior a la realización de la cirugía	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Fibrilación auricular postoperatoria		0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Días de estancia en UCI	Número de días de estancia en Unidad de cuidado intensivo contados a partir de la fecha de la realización de la cirugía	días	Cuantitativa	Razón	Historia clínica
Días de hospitalización	Numero de días de hospitalización	días	Cuantitativa	Razón	Historia clínica

	contados a partir de la fecha de la realización de la cirugía				
Neumonía	Aparición de síntomas respiratorios después de 48 horas del ingreso hospitalario acompañado de consolidación en la radiografía de tórax	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Infección urinaria	Síntomas urinarios con urocultivo con > 100.000 UFC que requirió tratamiento	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica
Resultado primario	. Eventos cardiovasculares mayores definido como el combinado de: mortalidad por cualquier causa a 1 mes, Infarto postoperatorio, re intervención quirúrgica (por cualquier motivo), re-hospitalización por causa cardiovascular ( infarto agudo de miocardio o insuficiencia cardíaca) en 1 mes	0. No 1. Si	Cualitativa dicotómica	Nominal	Historia clínica

### 17.3 Anexo 2. Instrumento de valoración

#### **FRAGILIDAD PREQUIRÚRGICA Y RESULTADOS POSTOPERATORIOS ADVERSOS DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN ANCIANOS DE UN CENTRO DE REFERENCIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA.**

##### **I. INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Número de formulario: \_\_\_\_\_

Esta herramienta permitirá recolectar la información necesaria para el estudio de fragilidad prequirúrgica de ancianos con necesidad de cirugía cardíaca en un centro de referencia de la ciudad de Pereira, el cual posteriormente servirá de base para futuras investigaciones. Es muy importante su participación en esta prueba y la necesidad de que los datos sean verídicos.

Antes de iniciar con la recolección de la información verifique:

- 1- Que el participante tiene una edad igual o mayor a 60 años
- 2- Que haya entendido y firmado el consentimiento informado
- 3- Que se encuentre en condición de participar: no esté en delirium, no esté con trastorno psicótico en curso.

##### **1. INFORMACIÓN DE CONTACTO**

Número de identificación del participante: \_\_\_\_\_

Apellidos:
Nombres:
Dirección completa:
Teléfono fijo:
Celular:

##### **Contacto de acompañante**

Relación con el participante:
Apellidos:
Nombres:
Dirección completa:

Teléfono: \_\_\_\_\_

Celular: \_\_\_\_\_

Consentimiento informado

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

ENTREVISTADOR: \_\_\_\_\_

- FECHA DE EVALUACIÓN: (escriba los datos en letra clara)

Año				Mes		Día	

- INICIO DE LA ENTREVISTA

--	--	--	--

Hora (24) / Min

## 2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

A. SEXO: ( Señale sin preguntar)

0. Hombre: \_\_\_\_\_

1. Mujer: \_\_\_\_\_

B. EDAD: (Escriba los datos con letra clara): \_\_\_\_\_ años.

C. ETNIA

1. Blanco: \_\_\_\_\_

2. Mestizo: \_\_\_\_\_

3. Afro descendiente: \_\_\_\_\_

4. Otro: \_\_\_\_\_

D. ESCOLARIDAD: (marque con una x en el espacio disponible al lado del tópico que mejor responda a la pregunta: ¿último año aprobado?).

0. Ninguna: \_\_\_\_\_

1. Primaria incompleta: \_\_\_\_\_

2. Primaria completa: \_\_\_\_
3. Bachillerato incompleto: \_\_\_\_
4. Bachillerato completo: \_\_\_\_
5. Técnico/Tecnológico: \_\_\_\_
6. Profesional: \_\_\_\_
7. Posgrado: \_\_\_\_

**E. ESTADO CIVIL:** (marque con una x en el espacio disponible al lado del tópico con el que se encuentre identificado)

1. Soltero: \_\_\_\_
2. Viudo: \_\_\_\_
3. Casado: \_\_\_\_
4. Divorciado: \_\_\_\_
5. Unión libre: \_\_\_\_
6. Separado: \_\_\_\_

**F. OCUPACIÓN:** (marque con una x en el espacio disponible al lado del ítem que mejor responda a la pregunta: ¿ocupación actual?)

1. Ama de casa \_\_\_\_
2. Pensionado \_\_\_\_
3. Cesante \_\_\_\_
5. Empleado \_\_\_\_
6. Independiente \_\_\_\_

**G. RÉGIMEN DE SALUD:** (Coloque una X en el régimen de salud que corresponda).

1. Subsidiado: \_\_\_\_
2. Contributivo: \_\_\_\_
3. Régimen especial: (incluye Magisterio, Batallón, Policía Nacional, SENA) \_\_\_\_.
0. Ninguno: \_\_\_\_

**H. ESTRATO SOCIOECONÓMICO:** (Coloque una x en el tópico que corresponda a la siguiente pregunta: ¿Qué estrato socioeconómico tiene?).

1 \_\_\_\_ 2 \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_ 4 \_\_\_\_ 5 \_\_\_\_ 6 \_\_\_\_

## **2. DATOS ANTECEDENTES CLÍNICOS**

### **TABAQUISMO**

**A. Actualmente fuma?**

0. No: \_\_\_\_  
1. No, pero sí fumé : \_\_\_\_  
1. Si, regularmente: \_\_\_\_  
1. Si, Ocasionalmente: \_\_\_\_

A1. Durante cuántos años ha fumado? (Años) \_\_\_\_\_

A2. En promedio, cuántos cigarrillos fuma al día? \_\_\_\_\_

A3. Desde cuándo dejó de fumar? (Años) \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES CLÍNICOS**

**B. HIPERTENSIÓN ARTERIAL:** Un médico le ha dicho que tiene hipertensión o la presión sanguínea alta?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**C. DIABETES MELLITUS:** Un médico le ha dicho que tiene diabetes o altos niveles de azúcar en la sangre?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**D. FIBRILACIÓN AURICULAR:** Un médico le ha dicho que tiene arritmia cardiaca llamada fibrilación auricular?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**E. ENFERMEDAD RENAL :** Un médico le ha dicho que tiene enfermedad renal?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**F. ENFERMEDAD PULMONAR:** En los últimos 3 meses ha tenido uso de inhaladores para la enfermedad pulmonar?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**G. OTROS ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:** Qué otras enfermedades padece que hayan sido diagnosticadas por médico?:

1. Osteoporosis \_\_\_\_\_

2. Artritis \_\_\_\_\_

4. Cáncer \_\_\_\_\_

5. Depresión \_\_\_\_\_



3. Artrosis _____	
6. Otros ¿Escriba cuáles?	

**H. ANTECEDENTES FARMACOLÓGICOS:** lista de medicamentos prescritos por médico

MEDICAMENTOS	Código

**Códigos :** 1. Nitrato   2. Calcioantagonista   3. Antiplaquetarios   4. Hipolipemiantes   5. Betabloqueador   6. IECA o ARA   7. Ivabradina   8. Trimetazidina.   9. Otro

**I. CLASE FUNCIONAL NYHA( New York Heart Association):** marque con una X la casilla que corresponda

<b>1. Clase I:</b> Actividad habitual sin síntomas. No hay limitación de la actividad física.	<input type="checkbox"/>
<b>2. Clase II:</b> El paciente tolera la actividad habitual, pero existe una ligera limitación de la actividad física, apareciendo disnea con esfuerzos intensos.	<input type="checkbox"/>
<b>3. Clase III:</b> La actividad física que el paciente puede realizar es inferior a la habitual, está notablemente limitado por la disnea.	<input type="checkbox"/>
<b>4. Clase IV:</b> El paciente tiene disnea al menor esfuerzo o en reposo, y es incapaz de realizar cualquier actividad física.	<input type="checkbox"/>

A. PESO: \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_ Kg. Por ejemplo: 70.5

B. TALLA: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_m Por ejemplo: 1.76

#### **4. VALORACIÓN FENOTIPO DE FRAGILIDADES (FRIED)**

##### **1. PÉRDIDA DE PESO:** basada en autorreporte

Pregunte: “En el último año he tenido una pérdida no intencional de peso mayor o igual 5 Kg ?” (Marque con una X)

0. No \_\_\_\_ 1. SI \_\_\_\_

##### **2. AUTORREPORTE DE CANSANCIO FÍSICO O AGOTAMIENTO:** Pregunte: “¿Durante la última semana? ( Los ítem con frecuencia y siempre se toman como criterio para fragilidad)

A. Me costaba hacer mucho cualquier cosa:

1. Nunca \_\_\_\_

2. A veces \_\_\_\_

3. Con frecuencia \_\_\_\_

4. Siempre \_\_\_\_

B. No tenía ganas de hacer nada

1. Nunca \_\_\_\_

2. A veces \_\_\_\_

3. Con frecuencia \_\_\_\_

4. Siempre \_\_\_\_

### 3. FUERZA DE AGARRE: Fuerza muscular de prensión manual

A. Mano dominante (puede preguntar: “¿Con que mano come?”):

0.izquierda: \_\_\_\_\_ 1.Derecha: \_\_\_\_\_

Máxima fuerza (En kilogramos) de mano dominante, se tomará en cuenta el valor máximo:

Primer intento: \_\_\_\_\_

Segundo intento: \_\_\_\_\_

Tercer intento: \_\_\_\_\_

### 4. VELOCIDAD DE LA MARCHA

Distancia para la prueba: Tres metros

#### A. Tiempo de la primera prueba (seg)

Tiempo para caminar 3 metros: \_\_\_\_\_ segundos

Si el participante no intentó la prueba o no la completó, señale por qué:

- |  |   |
|--|---|
| - Intentó pero no fue capaz                            | 1 |
| - No podía caminar sin ayuda                           | 2 |
| - No lo intentó, Ud (entrevistador) se sintió inseguro | 3 |
| - No lo intentó, el participante se sintió inseguro    | 4 |
| - No pudo entender las instrucciones                   | 5 |
| - Otros (especificar): _____                           | 6 |
| - Se negó  | 7 |

Ayudas para caminar primera prueba: Ninguna \_\_\_\_\_ Bastón \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

Comentarios:

---

---

---

Anote según el tiempo de caminata:

> 6,52 s: 1 punto \_\_\_\_  
 4,66 a 6,52 s: 2 puntos \_\_\_\_  
 3,62 a 4,65 s: 3 puntos \_\_\_\_  
 < a 3,62 s: 4 puntos \_\_\_\_

### B. Tiempo de la segunda prueba (seg)

Tiempo para caminar 3 metros: \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_ segundos

Si el participante no intentó la prueba o no la completó, señale por qué:

- Intentó pero no fue capaz 1
- No podía caminar sin ayuda 2
- No lo intentó, Ud (entrevistador) se sintió inseguro 3
- No lo intentó, el participante se sintió inseguro 4
- No pudo entender las instrucciones 5
- Otros (especificar): \_\_\_\_\_ 6
- Se negó 7

Ayudas para caminar primera prueba: Ninguna \_\_\_\_ Bastón \_\_\_\_ Otra \_\_\_\_

Comentarios:

---



---



---

Anote según el tiempo de caminata:

> 6,52 s: 1 punto \_\_\_\_  
 4,66 a 6,52 s: 2 puntos \_\_\_\_  
 3,62 a 4,65 s: 3 puntos \_\_\_\_  
 < a 3,62 s: 4 puntos \_\_\_\_

## 5. ACTIVIDAD FÍSICA

Marque solo una respuesta,  
 HAGA LAS PREGUNTAS EN EL ORDEN QUE APARECEN , PARE CUANDO LA  
 PERSONA CONTESTA SI.  
 SI CONTESTA NO, PASE A LA SIGUIENTE PREGUNTA.

3	Participa usted al menos tres veces por semana, en alguna actividad deportiva o hace ejercicio como nadar, trotar, jugar tenis, montar en bicicleta, hacer aeróbicos, clases de gimnasia u otras actividades, que le <u>causen sudoración</u> o <u>que lo dejen sin respiración</u> ?	Si _____ NO _____
2	Camina usted, al menos tres veces por semana, entre 9 y 20 cuadras (1.6 Km) sin descansar	Si _____ NO _____
1	Camina usted, al menos tres veces por semana menos de 8 cuadras (0.5 Km) sin descansar?	Si _____ NO _____

Se califica: si tiene 3 puntos porque contesto a la primera, se considera que la persona hace ejercicio físico, si contesta sí a la segunda (2 puntos) se considera actividad física moderada, cuando el sí está en la tercera (1 punto) es actividad física ligera y si contesto no a todas es una persona inactiva.

Puntaje total:

1. Inactivo: \_\_\_\_\_
2. Actividad física ligera: \_\_\_\_\_
3. Actividad física moderada \_\_\_\_\_
4. Ejercicio físico: \_\_\_\_\_

6. FRAGILIDAD:

0. No frágil: aquel que no cumpla con ningún criterio: \_\_\_\_\_
1. Pre- frágil: aquel que cumpla con 1 o 2 criterios: \_\_\_\_\_
2. Frágil: aquel que cumpla con 3 o más criterios : \_\_\_\_\_

## 5. MINIMENTAL

### ORIENTACIÓN

### Calificación

#### Puntaje

Diga en que	1. Año	Nos encontramos	1	
	2. Mes		1	
	3. Día		1	
	4. Día/semana		1	
	5. Hora (mañana-tarde-noche)		1	
En qué	1. País	Nos encontramos	1	
	2. Departamento		1	

	3. Ciudad	1		
	4. Barrio o Vereda	1		
	5. Lugar o sitio	1		

### MEMORIA

Diga estos tres nombres: <u>casa, mesa, árbol</u> . Un segundo para cada uno. Un punto por cada uno. Repítalos hasta que el paciente los registre. Anote el número de ensayos requeridos	3	
--	---	--

### ATENCIÓN Y CÁLCULO

Restar de 100 -7 en forma sucesiva. Pare a la quinta respuesta. Registre un punto por cada respuesta correcta (93, 86, 79 72, 65). Si tiene 100 pesos y se gasta 7, cuánto le queda?	5	
Decir los meses del año al revés (Diciembre, Noviembre, Octubre, Septiembre, Agosto) Realizar uno u otro (números o meses)		

### EVOCACIÓN

Recuerde las tres palabras que repetí antes. Registre el número de palabras que recuerde	3	
--	---	--

### LENGUAJE

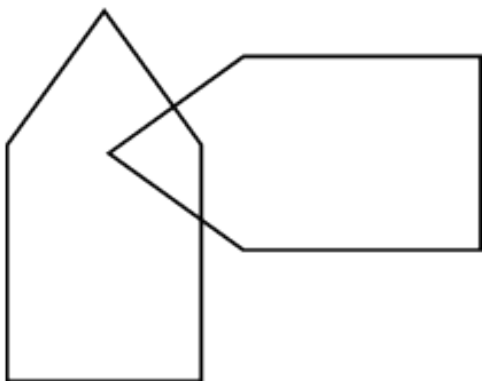
Denominar dos objetos ( <u>reloj, lápiz</u> )	2	
Repetir: <u>En un trigal habían cinco perros</u>	1	
Comprensión: Obedecer a una orden en tres etapas: <u>“Tome la hoja con su mano derecha, dóblela por la mitad y póngala en el suelo”</u>	3	
Lea y obedezca la siguiente orden: “Cierre los ojos”	1	
“Escriba una frase”	1	
“ Copie el diseño o dibujo	1	

PUNTAJE \_\_\_\_/30

# CIERRE LOS OJOS

## Escriba una frase

# Copie el diseño



- HORA DEL FIN DE LA ENTREVISTA

--	--	--	--

Hora (24) / Min

**LOS DATOS A CONTINUACIÓN SERÁN RECOGIDOS CON BASE EN LA BASE DE DATOS DE LA HISTORIA CLÍNICA**

## **6. DATOS PREQUIRÚRGICOS**

A. EUROSCORE: Calcular con datos de la historia clínica: \_\_\_\_\_ %

B. FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO : anote el valor obtenido del último ecocardiograma realizado en porcentaje: \_\_\_\_\_ %

C. ENFERMEDAD CORONARIA: seleccione con una X alguna de las siguientes opciones basado en el último cateterismo realizado al paciente

1. Enfermedad de 3 (tres vasos) o troncoequivalente: \_\_\_\_\_
2. Enfermedad de 2 (dos) vasos: \_\_\_\_\_
3. Enfermedad de 1 (un) vaso: \_\_\_\_\_
4. No enfermedad coronaria significativa: \_\_\_\_\_

**D. VALVULOPATÍA:** anote la enfermedad valvular de acuerdo al último ecocardiograma realizado (solo aplica enfermedad moderada y severa).

1. Aórtica: \_\_\_\_\_
2. Mitral: \_\_\_\_\_
3. Pulmonar: \_\_\_\_\_
4. Tricúspide: \_\_\_\_\_
5. No enfermedad valvular: \_\_\_\_\_

**D1** En caso de tener enfermedad valvular anote si se trata de insuficiencia o estenosis:

0. Insuficiencia: \_\_\_\_\_ 1. Estenosis: \_\_\_\_\_

**D2** Anote el grado de severidad reportado en el ecocardiograma, casos leves no aplican.

0. Moderado: \_\_\_\_\_ 1. Severo: \_\_\_\_\_

**E. HEMOGLOBINA PREVIO A CIRUGÍA:** anote el valor de la hemoglobina en gr/dL previo a la cirugía: \_\_\_\_\_ gr/dL

**F. CREATININA PREVIO A CIRUGÍA:** anote el valor de la creatinina sérica en mg/dL previo a la cirugía: \_\_\_\_\_ mg/dL

## **7. DATOS INTRAOPERATORIOS**

Complete los datos de acuerdo al reporte de la historia clínica

**A. FECHA DE LA CIRUGÍA (dd/mm/aaaa):**

Día: \_\_\_\_\_. Mes: \_\_\_\_\_. Año: \_\_\_\_\_. Hora de inicio: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora  
fin: \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**B. TIEMPO DE BOMBA (min):** Tiempo requerido durante la cirugía en el cual se utilizó la máquina de perfusión miocárdica de acuerdo a la descripción quirúrgica: \_\_\_\_\_ min

**C. TIEMPO DE CLAMPEO (min):** Tiempo durante el cual la aorta se mantiene pinzada y se evita la circulación de sangre al corazón de acuerdo a la descripción quirúrgica: \_\_\_\_\_



**D. TIPO INTERVENCIÓN:** seleccione el tipo de intervención con una X

1. Revascularización miocárdica: \_\_\_\_\_

2. cirugía valvular: \_\_\_\_\_

3. cirugía mixta: \_\_\_\_\_

**D1.** En caso de cirugía valvular o cirugía mixta, seleccione el tipo de válvula intervenida:

1. Aórtica: \_\_\_\_\_

2. Mitral: \_\_\_\_\_

3. Tricuspid: \_\_\_\_\_

4. Pulmonar: \_\_\_\_\_

## **8. DATOS POSTOPERATORIOS**

**A. HEMOGLOBINA POSTERIOR A CIRUGÍA:** anote el valor de la hemoglobina del hemograma posterior a la cirugía :

\_\_\_\_\_ gr/dL

**B. HEMOGLOBINA AL DIA SIGUIENTE DE LA CIRUGÍA:** anote el valor de la hemoglobina del hemograma posterior a la cirugía:

\_\_\_\_\_ gr/dL

**C. CREATININA POSTERIOR A CIRUGÍA:** anote el valor de la creatinina sérica en mg/dL posterior a la cirugía: \_\_\_\_\_ mg/dL

**D. TRANSFUSIONES EN EL POST-OPERATORIO:**

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**E. NUMERO DE UNIDADES TRANSFUNDIDAS:** \_\_\_\_\_ Unidades

**F. SOPORTE INOTROPICO Y/O VASOPRESOR:** anote con una X si paciente requirió soporte inotrópico o vasopresor posterior a la cirugía

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

En caso de que la respuesta sea SI, llene los siguientes datos

**F1.** Tipo de medicamento(nombre genérico del medicamento):

1. Norepinefrina \_\_\_\_\_

2. Dopamina \_\_\_\_\_
3. Epinefrina \_\_\_\_\_
4. Vasopresina \_\_\_\_\_
5. Dobutamina \_\_\_\_\_
6. Levosimendán \_\_\_\_\_
7. Milrinone \_\_\_\_\_
8. Otros ¿Cuál? (ejemplo: fenilefrina y terlipresina) \_\_\_\_\_

**F2.** Tiempo utilizado (en horas): \_\_\_\_\_

**F3.** Tiempo mayor a 24 horas:

0. No \_\_\_\_\_ 1. Si \_\_\_\_\_

## **9. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS**

**A. FECHA DE LA COMPLICACIÓN:**

Día: \_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_ Año: \_\_\_\_.

**B. MUERTE DURANTE EL PRIMER MES:** 0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**C. LA MUERTE FUE HOSPITALARIA:** 0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**D. CAUSA DE LA**

**MUERTE:** \_\_\_\_\_

**MUERTE CARDIOVASCULAR:**

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**E. INFARTO POST OPERATORIO:** Infarto que ocurre en las primeras 48 horas posterior a la cirugía. Se documentó este diagnóstico en la historia clínica?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**F. INFECCIÓN DEL SITIO OPERATORIO:** Se documentó este diagnóstico en la historia clínica?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**G. REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA:**

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**G1.** Causa de la reintervención: \_\_\_\_\_

**H. REHOSPITALIZACIÓN:** paciente requirió hospitalización en 1 mes posterior a la cirugía?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

Causa de la hospitalización: \_\_\_\_\_

**I. REHOSPITALIZACIÓN POR INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO O INSUFICIENCIA CARDIACA:**

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**J. LESIÓN RENAL AGUDA:** requerimiento de diálisis, elevación de creatinina > 2 mg/dl ó elevación del doble del nivel prequirúrgico?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**K. VENTILACIÓN MECÁNICA:** anote el número de horas que el paciente estuvo bajo ventilación mecánica: \_\_\_\_\_

**L. EVENTO CEREBROVASCULAR :** Se documentó este diagnóstico en la historia clínica?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**M. FIBRILACIÓN AURICULAR POST OPERATORIA:** documentación electrocardiografica durante las 72 horas posterior a la cirugía?

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**N. DIAS DE ESTANCIA EN UCI:** anote el número de días que el paciente estuvo en la unidad de cuidado intensivo: \_\_\_\_\_

**O. DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN:** anote el número de días que el paciente estuvo hospitalizado: \_\_\_\_\_

**P. NEUMONÍA:** documentación en historia clínica según definición

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

**Q. INFECCIÓN URINARIA:** documentación en historia clínica según definición

0. No: \_\_\_\_\_ 1. Si: \_\_\_\_\_

## 17.4 Anexo 3. Consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Apreciado participante:

Usted está siendo invitado a participar de un estudio llamado: **FRAGILIDAD PREQUIRÚRGICA Y RESULTADOS POSTOPERATORIOS ADVERSOS DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR EN ANCIANOS DE UN CENTRO DE REFERENCIA DE LA CIUDAD DE PEREIRA**. La fragilidad es una condición de las personas ancianas y consiste en una disminución de la reserva fisiológica frente a factores de estrés. La importancia de esta valoración consiste en que se ha visto como las personas frágiles tienen un peor pronóstico al enfermar o al someterse a estrés físico y pueden perder más rápidamente su independencia.

#### ¿Cuál es el objetivo de este estudio?

El objetivo de este proyecto es establecer el riesgo entre fragilidad prequirúrgica y resultados posoperatorios adversos de cirugía cardiovascular, en pacientes ancianos de la clínica los Rosales de la ciudad de Pereira

#### ¿Cuál es el beneficio de este estudio?

Este proyecto favorecerá positivamente sobre la salud de los pacientes ancianos llevados a cirugía cardiovascular al permitir conocer el riesgo otorgado por la condición de la fragilidad. Usted podrá saber si tiene la condición de fragilidad la cual se le informará para que sea tenido en cuenta por sus médicos tratantes.

#### ¿Qué tipo de evaluación se realizará?

A usted se le realizará una encuesta de datos personales y médicos. Posteriormente se realizarán 2 procedimientos: Medición de la fuerza de agarre y medición de la velocidad de la marcha.

La medición de la fuerza de agarre se realizará con un dinamómetro, esta técnica se medirá solicitándole que agarre lo más fuerte que pueda el mango de un aparato llamado dinamómetro y esto arrojará un resultado. La velocidad de la marcha se valorará teniendo en cuenta el tiempo que se demora en caminar una distancia corta (3 metros).

#### ¿Qué pasará con los datos recogidos?

Estos datos serán analizados y según esto se determinará si usted tiene o no fragilidad. Usted será informado del resultado. La información que obtengamos de esta información será 100% confidencial y en ningún momento su identidad será revelada.

Si tiene alguna duda sobre la investigación puede contactarse con el investigador principal: Gustavo Alexis Lemus Barrios, Contacto: 3017838627 o al correo [cardiogus@gmail.com](mailto:cardiogus@gmail.com).

Si desea participar de este proyecto de investigación por favor diligencie este formato de consentimiento informado. Se le entregará una copia de este.

Por medio de este documento, yo

\_\_\_\_\_, identificado  
con cédula de ciudadanía \_\_\_\_\_ certifico que he sido informado sobre:

1. Los objetivos y alcances de la investigación.
2. El objetivo de la entrevista y el examen físico practicado para los efectos de la misma.
3. La duración aproximada de mi participación en el estudio (30 minutos)
4. Los riesgos inherentes al examen: Caídas, Fracturas, lesión de tejidos blandos, fatiga muscular.
5. El derecho a la privacidad y confidencialidad de la información.
6. El derecho a conocer los datos iniciales y los resultados del estudio de investigación.
7. Que no voy a recibir remuneración económica por la participación en el proyecto.
8. Que a futuro no recibiré ningún beneficio lucrativo por la investigación.
9. Que cuando lo desee, puedo suspender o retirarme de forma definitiva de las actividades propias del estudio, sin perjuicio alguno.

NOTA AL TESTIGO: Observe el proceso de consentimiento. El posible participante leyó este formato (o le ha sido leído), tuvo oportunidad de hacer preguntas, estuvo conforme con las respuestas y firmó (o colocó su huella digital) para ingresar a el estudio.

Firma: \_\_\_\_\_

Cedula: \_\_\_\_\_

Testigo 1: \_\_\_\_\_

Cedula: \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_

Testigo 2: \_\_\_\_\_

Cedula: \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_

Realizó el consentimiento: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Gracias!

Gustavo Alexis Lemus Barrios

Investigador principal

Teléfono: 3017838627

Correo electrónico: [cardiogus@gmail.com](mailto:cardiogus@gmail.com)

## 17.5 Anexo 4. Aval comité de bioética



Sello: ORIGINAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
COMITÉ DE BIOÉTICA  
NOTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

Código: CBE-SYR-052016

Página: 1 de 1

Pereira, 11 de abril de 2016

Doctor  
**GUSTAVO ALEXIS LEMUS BARRIOS**  
Investigador principal

Referencia: Proyecto *"Fragilidad prequirúrgica y resultados postoperatorios adversos de cirugía cardiovascular en ancianos de un centro de referencia de la ciudad de Pereira"*.

El Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira ubicado en la oficina H-404 en la Facultad de Bellas Artes y Humanidades, Campus Universitario La Julita, Teléfono 3137535 Pereira; en reunión ordinaria efectuada el día de hoy, según Acta No. 05 Punto 03 Numeral 01, ha acordado dar el aval bioético al proyecto de la referencia, clasificándolo como una investigación con riesgo mínimo, debido a que cuenta con las exigencias bioéticas necesarias para su aprobación. El Comité deja constancia de lo siguiente:

1. El investigador principal, Gustavo Alexis Lemus Barrios, está calificado para realizar el proyecto antes mencionado.
2. El proyecto contempla todas las condiciones adecuadas, tanto en sus aspectos bioéticos como científicos, quedando bien establecidos y justificados los riesgos predecibles y los inconvenientes vs. los beneficios anticipados para los participantes.
3. La información escrita que se dará a los pacientes para obtener su consentimiento informado es adecuada.
4. Los medios para la inclusión de los participantes y para la obtención del consentimiento informado son adecuados.
5. Cualquier cambio substancial en el proyecto original o el desarrollo de algún evento adverso serio debe ser reportado tan pronto como sea posible por el investigador principal a este Comité para las consideraciones y pronunciamientos pertinentes.

El Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira se acoge, y considera en la toma de sus decisiones, las normas y estándares éticos, legales y jurídicos vigentes para la investigación en seres humanos tanto nacionales como internacionales (Resolución 8430 De 1993, Resolución 2378 de 2008 y Declaración de Helsinki).

Nuestro comité cuenta con 13 miembros activos, consideramos Quórum a la presencia de la mitad más 1, anexamos a esta comunicación la página de asistencia con las respectivas firmas.

Atentamente,

Carlos Alberto Carvajal Correa  
Presidente Comité de Bioética  
Universidad Tecnológica de Pereira